

PROVINCIA DI MODENA

**INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
E DI RIPARAZIONE DEL DANNO
A SEGUITO DEGLI EVENTI SISMICI DEL MAGGIO 2012**

ISTITUTO "G. DELEDDA"
via Ganaceto, 143 – Modena (MO)

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

(articolo 43 del regolamento di esecuzione ed attuazione D.P.R. 5 Ottobre 2010 n.207)

a)	Importo esecuzione lavorazioni (base d'asta)		€	286,309.49
b)	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza		€	71,476.66
1)	Totale appalto		€	357,786.15
c)	Somme a disposizione dell'amministrazione		€	142,213.85
	• rilievi, accertamenti e indagini • allacciamenti ai pubblici servizi • imprevisti • acquisizione aree e immobili • accantonamento di cui all'art. 133 del D.Lgs.n.163/2006 • spese tecniche • spese per attività di consulenza o di supporto • eventuali spese per commissioni giudicatrici • contributo all'Autorità di vigilanza • spese per pubblicità o ove previsto per opere artistiche • spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici • I.V.A ed eventuali altre imposte			
2)	Totale progetto			€ 500.000,00

Il Responsabile del Procedimento

Il Progettista

Indice

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 – Oggetto dell'appalto	
Art. 2 – Ammontare dell'appalto	
Art. 3 – Modalità di stipulazione del contratto	
Art. 4 – Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili	
Art. 5 – Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili	

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6 – Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto	
Art. 7 – Documenti che fanno parte del contratto	
Art. 8 – Disposizioni particolari riguardanti l'appalto	
Art. 9 – Fallimento dell'appaltatore	
Art. 10 – Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere	
Art. 11 – Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione	
Art. 12 – Sopralluogo e presa visione degli elaborati progettuali	

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 13 – Consegna e inizio dei lavori	
Art. 14 – Termini per l'ultimazione dei lavori	
Art. 15 – Sospensioni e proroghe	
Art. 16 – Penali in caso di ritardo - Premio di accelerazione	
Art. 17 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma	
Art. 18 – Inderogabilità dei termini di esecuzione	
Art. 19 – Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini	

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 20 – Anticipazione	
Art. 21 – Pagamenti in acconto	
Art. 22 – Pagamenti a saldo	
Art. 23 – Ritardi nei pagamenti	
Art. 24 – Revisione prezzi	
Art. 25 – Cessione del contratto e cessione dei crediti	

CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 26 – Lavori a misura	
Art. 27 – Lavoro a corpo	
Art. 28 – Lavori in economia	
Art. 29 – Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera	

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 30 – Garanzie a corredo dell'offerta	
Art. 31 – Cauzione definitiva	
Art. 32 – Riduzione delle garanzie	
Art. 33 – Assicurazione a carico dell'impresa	

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 34 – Variazione dei lavori	
Art. 35 – Varianti per errori od omissioni progettuali	
Art. 36 – Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi	

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 37 – Norme di sicurezza generali	
Art. 38 – Sicurezza sul luogo di lavoro	
Art. 39 – Piani di sicurezza	
Art. 40 – Piano operativo di sicurezza	
Art. 41 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza	

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 42 – Subappalto	
Art. 43 – Responsabilità in materia di subappalto	

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 44 – Controversie.....	
Art. 45 – Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera.....	
Art. 46 – Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori	

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 47 – Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione	
Art. 48 – Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione (¹)	
Art. 49 – Presa in consegna dei lavori ultimati	

CAPO 12 - NORME FINALI

Art. 50 – Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore.....	
Art. 51 – Obblighi speciali a carico dell'appaltatore	
Art. 52 – Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione.....	
Art. 53 – Custodia del cantiere.....	
Art. 54 – Cartello di cantiere.....	
Art. 55 – Spese contrattuali, imposte, tasse	

TABELLE

Tabella A – Categorie omogenee dei lavori ai fini della contabilità e delle varianti.....	
Tabella B – Cartello di cantiere	
Tabella C – Elementi principali della composizione dei lavori	

ABBREVIAZIONI

- D.Lgs.n.163/2006 (Decreto legislativo 12 Aprile 2006 n.163 “Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture);
- Regolamento generale o D.P.R. n.207/2010 (D.P.R. 5 Ottobre 2010n. 207 Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs. 12 Aprile 2006 n. 163 recante “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE);
- Decreto n. 81/2008 (decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81 concernente le prescrizioni in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro) e ss.mm.ii.;
- Capitolato generale d'appalto (decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145) per quanto in vigore ed applicabile.

PARTE PRIMA

DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

CAPO 1 - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione di "interventi di manutenzione straordinaria e di riparazione del danno a seguito degli eventi sismici del Maggio 2012" da eseguirsi presso il fabbricato sito in via Ganaceto n. 143 a Modena sede dell'Istituto "G. Deledda".
2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
3. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

<u>TIPOLOGIA INTERVENTO*</u>	<u>CODICE CPV**</u>
<u>07</u>	

Art. 2 - Ammontare dell'appalto

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

<i>Importi in EURO</i>		<i>Colonna a)</i>	<i>Colonna b)</i>	<i>Colonna a + b)</i>
		Importo esecuzione lavori	Oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	TOTALE
1	A misura	€ 286,309.49	€ 71,476.66	€ 357,786.15
2	In economia			
1 + 2	IMPORTO TOTALE	€ 286,309.49	€ 71,476.66	€ 357,786.15

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori di cui al comma 1, colonna a), al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sui prezzi unitari offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere definito al comma 1, colonna b) e non soggetto al ribasso d'asta di cui al combinato disposto dell'articolo 131, comma 3, del D.Lgs.n.163/2006 e dell'articolo 100 del decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81.

Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato interamente a misura ai sensi dell'articolo 53, comma 4, D.Lgs.n.163/2006 e dell'art.43 comma 7 del Regolamento generale.
2. L'importo del contratto può variare in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite, fermi restando i limiti di cui all'art. 132 del D.Lgs.n.163/2006 e le condizioni previste dal presente capitolato speciale.
3. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si intende offerto ed applicato a tutti i prezzi unitari in elenco i quali, così ribassati, costituiscono i prezzi contrattuali da applicare alle singole quantità eseguite.
4. I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'art. 132 del D.Lgs.n.163/2006 e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori a corpo già previsti.
5. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'articolo 2, comma 1, colonna a), mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'articolo 2, comma 1, colonna b), costituiscono vincolo negoziale i prezzi indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e in particolare nell'elenco dei prezzi allegati al presente capitolato speciale.

Art. 4 - Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili

1. Ai sensi degli articoli 60, 61, 90, 108 e 109 del D.P.R. n.207/2010 come modificato dall'art. 12 del D.L. D.L. 28-03-2014 n.47, convertito con Legge 23-05-2014 n.80, e in conformità al predetto regolamento, i lavori sono classificati nella categoria prevalente di opere "Restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela" «OG2»
2. Non sono previsti lavori appartenenti a categorie scorporabili ai sensi del combinato disposto dell'articolo 118 del D.Lgs.n.163/2006, dell'articolo 90 e degli articoli 107, 108 e 109 del regolamento generale.

Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. I gruppi di lavorazioni omogenee di cui all'articolo 132, comma 3, del D.Lgs.n.163/2006, all'articolo 43, commi 7 e 8, e all'articolo 184 del Regolamento generale e all'articolo 34 del presente capitolato speciale, sono indicati nella tabella «A», allegata allo stesso capitolato speciale quale parte integrante e sostanziale.

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 6 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

1. 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.
2. 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 ovvero all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del capitolato speciale d'appalto, 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. 7 - Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - a) il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145;
 - b) il presente capitolato speciale d'appalto comprese le tabelle allegate allo stesso, con i limiti, per queste ultime, descritti nel seguito in relazione al loro valore indicativo;
 - c) tutti gli elaborati grafici del progetto esecutivo, ivi compresi i particolari costruttivi, i progetti delle strutture e degli impianti, le relative relazioni di calcolo e la relazione geologica;
 - d) l'elenco dei prezzi unitari;
 - e) il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100, del decreto legislativo n. 81/2008 e le proposte eventualmente integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2 lettera a) del D.Lgs.n.163/2006;
 - e) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c) del D.Lgs.n.163/2006;
 - f) il cronoprogramma di cui all'articolo 42 del regolamento generale;
 - g) il documento di valutazione dei rischi (*ove previsto*) ai sensi degli articoli 26 e 28 del D.Lgs.n.81/2008.
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici.
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
 - il computo metrico e il computo metrico estimativo;
 - le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato speciale; 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 di cui all'articolo 132 del D.Lgs.n.163/2006;
 - le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.

Art. 8 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del contratto e del presente capitolato da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. Ai sensi dell'articolo 106 comma 3 del D.P.R.n.207/2010, 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 responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Art. 9 - Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione appaltante si avvale, salvi e senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli articoli 135 e 136 del D.Lgs.n.163/2006.
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 D.Lgs.n.163/2006.

Art. 10 - 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 o le modalità di accredito.
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 motivi disciplinari, 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 alla 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. 11 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici 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 del progetto 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.12 – Sopralluogo e presa visione degli elaborati progettuali

1. Allo scopo di garantire la piena conoscenza dello stato dei luoghi e dei contenuti del progetto, i concorrenti dovranno effettuare accurata visita del luogo in cui si svolgeranno i lavori.
2. L'impresa dovrà altresì esaminare tutti gli elaborati progettuali nei tempi e modalità previsti sempre nelle norme di gara.

CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE

Art. 13 - Consegna e inizio dei lavori

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 45 giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
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 dell'art.11 comma 9 del D.Lgs. n. 163/2006 ricorrendo le condizioni di pubblico interesse; in tal caso il R.U.P. autorizza il direttore dei lavori alla consegna dei lavori ai sensi di quanto previsto dall'art. 153 comma 1 del D.P.R. n.207/2010.
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 anzidetto, è facoltà della Stazione appaltante risolvere il contratto e incamerare la garanzia prestata, 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, a scadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi

nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, sia relativi al proprio personale che a quello delle imprese subappaltatrici.

Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni 150 (centocinquanta) naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
3. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali.
4. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Art. 15 - Sospensioni e proroghe

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatiche od altre circostanze speciali 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. Sono 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 D.Lgs.n.163/2006.
2. Si applicano le disposizioni di cui agli artt. 158 e 159 del D.P.R. n.207/2010.
3. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse dalla direzione dei lavori purché le domande pervengano prima della scadenza del termine anzidetto.
4. A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o forniture, se esso appaltatore non abbia tempestivamente per iscritto denunciato alla Stazione appaltante il ritardo imputabile a dette ditte, imprese o fornitori.
5. I verbali per la concessione di sospensioni o proroghe, redatti con adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori e controfirmati dall'appaltatore e recanti l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori, devono pervenire al responsabile del procedimento entro il quinto giorno naturale successivo alla loro redazione e devono essere restituiti controfirmati dallo stesso o dal suo delegato; qualora il responsabile del procedimento non si pronunci entro tre giorni dal ricevimento, i verbali si danno per riconosciuti e accettati dalla Stazione appaltante.
6. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del relativo verbale, accettato dal responsabile del procedimento 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 responsabile del procedimento.
7. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al responsabile del procedimento, qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione ovvero rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

Art. 16 - Penali in caso di ritardo -

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori dei lavori viene applicata una penale pari allo 1 per mille dell'importo netto 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 13, 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 a tale scopo nel cronoprogramma dei lavori;
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 17.
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 precedenti 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 19, 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. 17 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma

1. Entro 15 giorni dalla data del verbale di consegna, 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 alla propria 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 palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione (art. 43 comma 10 del regolamento generale).
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 committente;
 - 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 del decreto legislativo n. 81/2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.

Art. 18 – Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. 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 al 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 capitolato speciale d'appalto;
 - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
 - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

Art. 19 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per l'ultimazione dei lavori o sulle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a 60 (sessanta) 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 D.Lgs.n.163/ 2006.
2. La risoluzione del contratto trova applicazione, dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine non inferiore a 10 giorni decorrenti dal ricevimento della comunicazione per compiere i lavori, e decorsi inutilmente gli stessi, in contraddittorio con il medesimo appaltatore.

3. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 16, 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 2.
 4. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto.
 5. Nel caso di sospensione del cantiere ai sensi dell'art. 92 comma 1 lett.e) del D.Lgs.n.81/2008 la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 20 giorni senza necessità di ulteriori adempimenti con riserva di risarcimento di eventuali danni subiti.
- I provvedimenti conseguenti alla risoluzione del contratto sono quelli degli articoli 138 e seguenti del Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture.

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 20 - Anticipazione

1. Ai sensi dell'articolo 5, comma 1, del decreto-legge 28 marzo 1997, n. 79, convertito con modificazioni dalla legge 28 maggio 1997, n. 140, non è dovuta alcuna anticipazione.
2. In via transitoria, per i lavori è stata ripristinata fino al 31 dicembre 2015, ai sensi dell'[art. 8, comma 3-bis, legge n. 11 del 2015](#), a favore dell'appaltatore, la corresponsione di un'anticipazione pari al 20% dell'importo contrattuale. Si applicano gli articoli 124 commi 1 e 2, e 140 commi 2 e 3 del D.P.R. 207/2010:
 - Ai sensi dell'art. 140 comma 2, DPR 207/2010, il pagamento viene eseguito "...entro 15 gg dalla data di effettivo inizio dei lavori accertata dal responsabile del procedimento...".... "la ritardata corresponsione dell'anticipazione obbliga al pagamento degli interessi corrispettivi..."
 - Ai sensi dell'art. 140 comma 3, DPR 207/2010, "Il beneficiario decade dall'anticipazione se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali...."
 - Ai sensi dell'art. 124 comma 1 del DPR 207/2010 "l'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori".
 - Ai sensi dell'art. 124 comma 2 del DPR 207/2010, "L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti.

Art. 21 - Pagamenti in acconto

1. I pagamenti avvengono per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 27, 28, 29 e 30, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della relativa quota degli oneri per la sicurezza, raggiungano, al netto della ritenuta di cui al comma 2, un importo non inferiore al 30% (trenta per cento) dell'importo contrattuale.
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 da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.
3. Entro i 45 giorni successivi all'avvenuto raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la relativa contabilità e il responsabile del procedimento emette, entro lo stesso termine, il conseguente certificato di pagamento il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data.
4. La Stazione appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e l'erogazione a favore dell'appaltatore ai sensi dell'articolo 185 del decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 267.
5. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 45 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 1.
6. Dell'emissione di ogni certificato di pagamento il responsabile del procedimento provvede a dare comunicazione scritta, con avviso di ricevimento, agli enti previdenziali e assicurativi, compresa la cassa edile, ove richiesto.

Art. 22 - Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 30 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al responsabile del procedimento. 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 soggetta alle verifiche di collaudo o di regolare esecuzione ai sensi del comma 3.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del responsabile del procedimento, entro il termine perentorio di 15; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine

indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il responsabile del procedimento formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 21, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.
4. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 141, comma 9, del D.Lgs.n.163/2006, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. La garanzia fideiussoria di cui al comma 4 deve avere validità ed efficacia non inferiore a 26 (ventisei) mesi dalla data di emissione del certificato di regolare esecuzione/collaudo lavori e deve essere prestata con le forme e modalità di cui al D.M. 12 marzo 2004, n. 123 schema tipo 1.4 / scheda tecnica 1.4 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.

Art. 23 – Ritardi nei pagamenti

1. Eventuali ritardi nei pagamenti saranno disciplinati dall'art. 133 comma 1 del D.Lgs.n.163/2006 e 144 del D.P.R. 207/2010.

Art. 24 - Revisione prezzi

1. Ai sensi dell'articolo 133, commi 2 e 3 del D.Lgs.n.163/2006 , è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi, salvo quanto previsto al comma 4 e seguenti del medesimo articolo; non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.

Art. 25 - 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 nei termini e secondo le modalità previste dall'art.117 del D.Lgs.n.163/2006.

CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

Art. 26 - Lavori a misura

1. La misurazione e valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del capitolato speciale e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità poste in opera.
2. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal direttore dei lavori.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali.
4. La contabilizzazione delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco prezzi unitari di cui all'art.3 comma 3 del presente capitolato speciale.
5. Gli oneri per la sicurezza, come evidenziati all'art. 2 comma 1 colonna b, come evidenziati al rigo b della tabella "A" in allegato e parte integrante del presente capitolato, per la parte prevista a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui all'elenco allegato al presente capitolato, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

Art. 27 - Lavori a corpo

1. In corso d'opera, qualora debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 34 o 35, e queste non siano valutabili mediante i prezzi contrattuali e la formazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'articolo 36, non sia ritenuta opportuna dalle parti, le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo", a sua volta assoggettato al ribasso d'asta, 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 capitolato speciale d'appalto 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 che siano 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 del medesimo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
4. La realizzazione di sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico non costituiscono lavori a corpo.
5. Gli oneri per la sicurezza, come evidenziati all'articolo 2, comma 1, colonna b), come evidenziato al rigo b della tabella "A" in allegato e parte integrante del presente capitolato, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita negli atti di progetto o di perizia, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota proporzionale a quanto eseguito.

Art. 28 - Lavori in economia

1. La contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'articolo 179 del regolamento generale.

Art. 29 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera

1. Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.
2. In sede di contabilizzazione delle rate di acconto di cui all'articolo 21, all'importo dei lavori eseguiti è aggiunta la metà di quello dei materiali provvisti a piè d'opera, destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto ed accettati dal direttore dei lavori, da valutarsi a prezzo di contratto o, in difetto, ai prezzi di stima.
3. I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'appaltatore, e possono sempre essere rifiutati dal direttore dei lavori.

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 30 – Garanzie a corredo dell'offerta

1. Ai sensi dell'articolo 75, comma 1, del D.Lgs.n.163/2006, l'offerta deve essere corredata da una garanzia pari al 2% (un cinquantesimo) dell'importo preventivato dei lavori da appaltare, comprensivo degli oneri di sicurezza prezzo indicato nel bando o nell'invito. La garanzia è da prestare al momento della partecipazione alla gara, sotto forma di cauzione o di fideiussione, a scelta dell'offerente.
2. L'offerta dev'essere altresì corredata, a pena di esclusione, dell'impegno di un fideiussore a rilasciare la garanzia fideiussoria per l'esecuzione del contratto di cui al successivo art.31, qualora l'offerente risultasse aggiudicatario.

Art. 31 – Cauzione definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del D.Lgs.n.163/2006, è richiesta una garanzia fideiussoria, pari al 10 per cento (un decimo) 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 la predetta misura percentuale; ove il ribasso sia superiore al 20 per cento l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20.
La garanzia fideiussoria sarà progressivamente svincolata con le modalità previste all'art. 113 comma 3, del D.Lgs.n.163/2006.
2. La garanzia è prestata mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa, emessa da istituto autorizzato o rilasciata da intermediari finanziari iscritti all'albo di cui all'art. 106 del D.Lgs. 1/9/93 n. 385 che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'apposito albo prevista dall'art.161 del decreto legislativo 24 febbraio 1998 n.58, e secondo gli schemi di cui al DM 12 marzo 2004, n. 123 essa è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto. Essa deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia alla eccezione di cui all'art.1957 comma 2 del Cod.Civ., nonché l'operatività della garanzia medesima entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.
3. L'Amministrazione 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 dell'Amministrazione senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.
4. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dall'Amministrazione; 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. 32 – Riduzione della garanzia

1. Ai sensi dell'articolo 75 comma 7 del D.Lgs.n.163/2006, l'importo della garanzia di cui all'articolo 30 è ridotto del 50 per cento per i concorrenti in possesso della certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000 rilasciata da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000.
2. L'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 31 è ridotto del 50 per cento per l'appaltatore in possesso delle medesime certificazioni di cui comma 1.
3. Nel caso di soggetti di cui all'art. 36 comma 1 lettere d) ed e) del D.Lgs.n.163/2006, la riduzione sarà accordata qualora il possesso delle predette certificazioni sia comprovato da tutte le imprese partecipanti al raggruppamento, come meglio specificato nelle norme di gara.

Art. 33 - Assicurazione a carico dell'impresa

1. Ai sensi dell'articolo 129 del D.Lgs.n.163/2006, l'esecutore dei lavori è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore che preveda anche una garanzia della responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione, deve inoltre recare espressamente il vincolo a favore della Stazione appaltante ed essere efficace senza riserve anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore.
2. La polizza 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, e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. Tale polizza deve essere stipulata nella forma di cui allo schema tipo 2.3 / scheda tecnica 2.3 "Copertura Assicurativa per danni di esecuzione, per responsabilità civile terzi e garanzia di manutenzione" di cui al DM 12 marzo 2004 n. 123,; deve prevedere:
 - a) alla Sezione - A - partita 1 "Opere" - una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto al lordo dell'I.V.A.
 - b) alla Sezione - A - partita 2 "Opere preesistenti" - una somma assicurata non inferiore a € 500'000.00
 - c) alla Sezione - A - partita 3 "Demolizione e sgombero", una somma assicurata non inferiore a €250'000.00
3. Tale polizza per la parte relativa alla Sezione B "responsabilità civile per danni causati a terzi", deve essere stipulata per una somma assicurata non inferiore a € 500'000.00.
4. Nell'ipotesi in cui sia previsto un periodo di garanzia dopo l'ultimazione dei lavori, alla data dell'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione la polizza assicurativa di cui al comma 3 è sostituita da una polizza che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.
5. Nell'ipotesi di consegna dei lavori sotto riserva di legge. Ai sensi dell'art. 13 comma 2 del presente capitolato, copia della polizza di cui al presente articolo (C.A.R) deve essere consegnata dall'impresa appaltatrice almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori, ai sensi dell'art. 125 comma 4 del D.P.R. n.207/2010.

CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 34 - 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 perciò 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 43 comma 8, 161 e 162 del D.P.R. n.207/2010 e dall'articolo 132 del D.Lgs.n.163/2006.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori.
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 per cento delle categorie di lavoro dell'appalto, nell'ipotesi di cui all'art.132 comma 3 del D.Lgs.n.163/2006 e al 5 per cento delle categorie di lavoro dell'appalto per altri lavori - come individuate nella tabella «A» allegata al capitolato speciale, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse dell'amministrazione, 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.

Art. 35 – Varianti per errori od omissioni progettuali

1. 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 ovvero 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 indizione di una nuova gara alla quale è invitato l'appaltatore originario.
2. In tal caso la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto originario
3. Nei casi di cui al presente articolo i titolari dell'incarico di progettazione sono responsabili dei danni subiti dalla Stazione appaltante; ai fini del presente articolo si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.

Art. 36 - 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 3, commi 3 e 4.
2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 3, commi 3 e 4, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di accordo, con i criteri di cui all'articolo 163 del D.P.R.n.207/2010.

CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Art. 37 - 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.

Art. 38 - Sicurezza sul luogo di lavoro

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del decreto legislativo n. 81/2008, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere .

Art. 39 – Piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del decreto legislativo n. 81 del 2008.
2. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivative di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:
 - a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero 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.
- 3. 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.
- 4. Nei casi di cui al comma 2, 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 2, 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. 40 – 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, il piano operativo di sicurezza previsto dall'art.89 comma 1 lett.h) del D.Lgs.n.81/2008 per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza comprende il documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 28 del D.Lgs.n.81/2008 e contiene inoltre le notizie di cui all'articolo 18 dello stesso decreto, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
- 2. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 39, previsto dall'articolo 100 del decreto legislativo n. 81/2008.

Art. 41 – 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 legislativo n. 81/2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli 95, 96 e 97 e all'allegato XIII del citato decreto.
- 2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle direttive 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, alla relativa normativa nazionale di recepimento, ai regolamenti di attuazione e 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 del committente 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'affidatario 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.
- 3. Il piano di sicurezza e di coordinamento oppure sostitutivo 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.

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 42 - Subappalto

- 1. Ai sensi di quanto previsto dall'art.118 del D.Lgs.n.163/2006, tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni di cui all'articolo 4 del capitolato speciale, e come di seguito specificato:
 - a) è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente per una quota superiore 30 per cento (oppure 20% se trattasi di affidamenti con procedura negoziata ai sensi dell'art. 122 comma 7 , dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente;
 - b) fermo restando il divieto di cui alla lettera c), i lavori delle categorie diverse da quella prevalente possono essere subappaltati o subaffidati in cottimo per la loro totalità, alle condizioni di cui al presente articolo;
 - c) è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo per una quota superiore al 30% dei lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 37, comma 11 del D.Lgs.n.163/2006, qualora tali lavori siano ciascuna superiore al 15% dell'importo totale dei lavori in appalto;
 - d) i lavori diversi da quelli della categoria prevalente, appartenenti alle categorie a «qualificazione obbligatoria», come individuate all'art.12 del D.L. 28-03-2014 n.47 come convertito con Legge 23-05-

- 2014 n.80, devono essere obbligatoriamente subappaltati, qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:
 - a) che l'affidatario 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'affidatario 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(nel quale saranno indicati distintamente l'importo dei lavori e l'importo relativo agli oneri di sicurezza), 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'affidatario, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla stessa Stazione appaltante la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti prescritti dalla normativa vigente in relazione alla categoria e all'importo dei lavori (da realizzare in subappalto o in cottimo e la dichiarazione del subappaltatore attestante il possesso dei requisiti generali di cui all'art.38 del D.Lgs.n.163/2006;
 - d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dagli articoli 67 , 84 co.3 e 91 co.6 del D.Lgs. 6 Settembre 2011 n. 159 (*Codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonché nuove disposizioni in materia di documentazione antimafia a norma degli articoli 1 e 2 della L. 13 Agosto 2010 n.136*) come modificato dal D.Lgs.n.218/2012; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore a Euro 150.000 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.Lgs.n.159/2011. Resta fermo che, ai sensi dell'articolo 94, comma 1, dello stesso D.Lgs.n.159/2011, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 91 del citato D.Lgs.n.159/2011.
 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, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso tale 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. In caso di subappalti o cottimi di importo inferiore a € 100.000 o di importo inferiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti alla metà ex art. 118 comma 8 del D.Lgs.n.163/2006.
 4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
 - a) l'affidatario deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento, mentre gli oneri di sicurezza devono essere corrisposti senza alcun ribasso;
 - 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) l'affidatario, e per suo tramite le imprese subappaltatrici, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici nonché copia dei piani di sicurezza di cui al Capo 8 del presente capitolato;
 - e) la stazione appaltante provvederà a corrispondere direttamente al subappaltatore o al cottimista l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite. Gli affidatari sono tenuti a comunicare alla stazione appaltante la parte di prestazioni eseguite dal subappaltatore o dal cottimista, con la specificazione del relativo importo e con proposta motivata di pagamento.
 5. I piani di sicurezza di cui all'art. 131 del D.Lgs.n.163/2006 sono messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di dei cantieri. L'affidatario è tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario.
 6. Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili, nonché alle associazioni in partecipazione quando l'associante non intende eseguire direttamente le prestazioni assunte in appalto; si applicano altresì alle concessioni per la realizzazione di

opere pubbliche ed agli affidamenti con procedura negoziata.

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

Art. 43 – Responsabilità in materia di subappalto

1. L'affidatario resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di quest'ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.
2. Il direttore dei lavori e il responsabile del procedimento, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del decreto legislativo n. 81/2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste 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).

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 44 - Controversie

1. 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 per cento di quest'ultimo, si applicano i procedimenti volti al raggiungimento di un accordo bonario disciplinati dall'art. 240 del D.Lgs. 163/2006
2. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi del comma 1, né alla transazione di cui all'art. 239 del D.Lgs. 163/2006, per la definizione delle controversie è competente il Foro di Modena.

Art. 45 - 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 20% per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero 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, detrando il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto.

Art. 46 - 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) frode nell'esecuzione dei lavori;
 - 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) nel caso di mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81/2008 o ai piani di sicurezza di cui agli articoli 39 e 40 del presente capitolato speciale, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento o dal coordinatore per la sicurezza;
 - l) in ogni caso in cui il direttore lavori accerta comportamenti dell'appaltatore che concretano grave inadempimento alle obbligazioni di contratto tali da compromettere la buona riuscita dei lavori.
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.
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 ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature 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. 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 l'importo lordo dei lavori di completamento 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, 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.
6. Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, come definite dall'articolo 132 comma 6, del D.Lgs.n.163/2006, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.
7. Costituisce altresì, causa di risoluzione del contratto, la violazione degli obblighi di condotta previsti dal Codice di Comportamento dei dipendenti pubblici, ai sensi dell'art. 2 c. 3 del d.p.r. 16.4.2013 n. 62.

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 47 - 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'apposito articolo del presente capitolato speciale, 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. L'ente 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, ovvero 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 o del certificato di regolare esecuzione da parte dell'ente appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal capitolato speciale.

Art. 48 - 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 capitolato speciale o nel contratto.

Art. 49 - 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, ai sensi dell'art. 230 del regolamento.
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. Egli può però richiedere 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 responsabile del procedimento, 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 speciale.

CAPO 12 - NORME FINALI

Art. 50 - 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 speciale, 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 steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento 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 dallo stesso ente 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 dell'ente 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 l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente 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 capitolato speciale 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, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di 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 dei locali 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 capitolato speciale 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 (Consorzi, rogge, privati, Comune, Provincia, ANAS, ENEL, Telecom e altri eventuali) 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. 51 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato alla tenuta delle scritture di cantiere e in particolare:
 - a) il libro giornale a pagine previamente numerate nel quale sono registrate, a cura dell'appaltatore:

- tutte le circostanze che possono interessare l'andamento dei lavori: condizioni meteorologiche, maestranza presente, fasi di avanzamento, date dei getti in calcestruzzo armato e dei relativi disarmi, stato dei lavori eventualmente affidati all'appaltatore e ad altre ditte,
 - le disposizioni e osservazioni del direttore dei lavori,
 - le annotazioni e contro deduzioni dell'impresa appaltatrice,
 - le sospensioni, riprese e proroghe dei lavori;
- b) il libro dei rilievi o delle misure dei lavori, che deve contenere tutti gli elementi necessari all'esatta e tempestiva contabilizzazione delle opere eseguite, con particolare riguardo a quelle che vengono occultate con il procedere dei lavori stessi; tale libro, aggiornato a cura dell'appaltatore, è periodicamente verificato e vistato dal Direttore dei Lavori; ai fini della regolare contabilizzazione delle opere, ciascuna delle parti deve prestarsi alle misurazioni in contraddittorio con l'altra parte;
- c) note delle eventuali prestazioni in economia che sono tenute a cura dell'appaltatore e sono sottoposte settimanalmente al visto del direttore dei lavori e dei suoi collaboratori (in quanto tali espressamente indicati sul libro giornale), per poter essere accettate a contabilità e dunque retribuite.
- d) L'appaltatore dovrà inoltre tenere a disposizione in originale o in copia (resa conforme ai sensi del 445/2000) i seguenti documenti:
- il libro unico del lavoro nel quale sono iscritti tutti i lavoratori subordinati, i collaboratori coordinati e continuativi e gli associati in partecipazione con apporto lavorativo. Il libro unico dovrà essere tenuto secondo le prescrizioni contenute negli articoli 39 e 40 del D.L. 25.6.2008 n.112 come modificato dalla Legge 6.08.2008 n. 133 e secondo le disposizioni previste dal Decreto del Ministero del Lavoro 9 Luglio 2008 "Modalità di tenuta e conservazione del libro unico del lavoro e disciplina del relativo regime transitorio" e nella Circolare 21 Agosto 2008 n.20/2008. Per i lavoratori extracomunitari anche il permesso o la carta di soggiorno. Ogni omissione, incompletezza o ritardo in tale adempimento sarà segnalato dal coordinatore in fase di esecuzione dei lavori alla Direzione Provinciale del lavoro – Servizio Ispezioni del Lavoro;
 - registro infortuni aggiornato;
 - eventuali comunicazioni di assunzione;
 - Documento unico di regolarità contributiva (DURC) che dovrà essere aggiornato;
 - documentazione attestante la formazione di base in materia di prevenzione e sicurezza sui luoghi di lavoro, come previsto dagli accordi contrattuali, effettuata ai propri lavoratori presenti sul cantiere;
 - documentazione relativa agli obblighi del D.Lgs. n.81/2008, ai propri impianti di cantiere, al POS, al piano di montaggio/smontaggio ponteggi;
 - copia dell'autorizzazione al/i subappalto/i e/o copia della/e comunicazione/i di fornitura/e con posa in opera.
2. Nell'ambito dei cantieri edili, compresi i lavori stradali, l'appaltatore deve assicurare il rispetto di quanto previsto rispettivamente dagli articoli 18 comma 1 lett.u) e 20 comma 3 del D.Lgs.n.81/2008 in materia di tessera di riconoscimento per tutti i lavoratori che operano nel cantiere, compresi i lavoratori autonomi. La tessera di riconoscimento deve contenere foto e generalità (nome, cognome e data di nascita) del lavoratore, la data di assunzione e l'indicazione (nome e ragione sociale) del datore di lavoro e, in caso di subappalto, la relativa autorizzazione. Nel caso di lavoratori autonomi, la tessera di riconoscimento di cui all'art.21, comma 1, lettera c) del D.Lgs. n.81/2008 deve contenere anche l'indicazione del committente. Le imprese con meno di 10 dipendenti possono adempiere a tale obbligo attraverso apposito registro, vidimato dalla Direzione Provinciale del lavoro e da tenere sul luogo di lavoro, nel quale siano rilevate giornalmente le presenze nel cantiere.
- (solo per lavori che possono modificare i confini di proprietà o comprometterne l'integrità, ad esempio per opere di urbanizzazione, opere stradali e simili, aggiungere il seguente comma)
3. L'appaltatore è obbligato ai tracciamenti e ai riconfinamenti, nonché alla conservazione dei termini di confine, così come consegnati dalla direzione lavori su supporto cartografico o magnetico-informatico. L'appaltatore deve rimuovere gli eventuali picchetti e confini esistenti nel minor numero possibile e limitatamente alle necessità di esecuzione dei lavori. Prima dell'ultimazione dei lavori stessi e comunque a semplice richiesta della direzione lavori, l'appaltatore deve ripristinare tutti i confini e i picchetti di segnalazione, nelle posizioni inizialmente consegnate dalla stessa direzione 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 ovvero 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. 52 – 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 devono essere trasportati e regolarmente accatastati in sito, a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per gli scavi.

3. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere trasportati e regolarmente accatastati in discarica autorizzata a cura e spese dell'appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali previsti per le demolizioni.
4. 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.

Art. 53 – Custodia del cantiere

1. 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.
2. Ai sensi dell'articolo 22 della legge 13 settembre 1982, n. 646, per i lavori di particolare delicatezza e rilevanza che richiedano la custodia continuativa, la stessa deve essere affidata a personale provvisto di qualifica di guardia particolare giurata; la violazione della presente prescrizione comporta la sanzione dell'arresto fino a tre mesi o dell'ammenda da Euro 51,65 a Euro 516,46.

Art. 54 – Cartello di cantiere

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero esemplar... 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, e comunque sulla base di quanto indicato nella allegata tabella «B», curandone i necessari aggiornamenti periodici.

Art. 55 – Spese contrattuali, imposte, 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 (art. 139 del D.P.R. n.207/2010), 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.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano 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 speciale d'appalto si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE SECONDA PRESCRIZIONI TECNICHE

(omissis)

Ai sensi dell'articolo 45, comma 3, lettera b), del regolamento generale, questa parte deve contenere le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni; nel caso in cui il progetto prevede l'impiego di componenti prefabbricati, ne vanno precisate le caratteristiche principali, descrittive e prestazionali, la documentazione da presentare in ordine all'omologazione e all'esito di prove di laboratorio nonché le modalità di approvazione da parte del direttore dei lavori, sentito il progettista, per assicurarne la rispondenza alle scelte progettuali.

Nel caso di interventi complessi il capitolato contiene l'obbligo per l'aggiudicatario di redigere un documento (piano di qualità di costruzione e di installazione), da sottoporre alla approvazione della direzione dei lavori, che prevede, pianifica e programma le condizioni, sequenze, modalità, strumentazioni, mezzi d'opera e fasi delle attività di controllo da svolgersi nella fase esecutiva. A tal fine il capitolato deve suddividere tutte le lavorazioni previste in tre classi di importanza: critica, importante, comune.

TABELLA «A»	PARTI DI LAVORAZIONI OMOGENEE - CATEGORIE CONTABILI ai fini della contabilità e delle varianti in corso d'opera - articolo 5
-------------	---

n.	Designazione delle categorie (e sottocategorie) omogenee dei lavori				In Euro	In %
1	Movimenti terra				€ 3,679.48	1.28%
2	Malte, conglomerati cementizi ,casseforme, e acciai per c.a.				€ 6,924.36	2.40%
3	Opere murarie e di consolidamento				€ 38,272.04	13.27%
4	Coperture				€ 43,850.33	15.21%
5	Intonaci, rivestimenti, tinteggi				€ 107,408.93	37.24%
6	Opere metalliche				€ 36,363.42	12.61%
7	Demolizioni e rimozioni				€ 45,099.08	15.64%
8	Opere da falegname				€ 4,025.00	1.40%
9	Impianti				€ 686.85	0.24%
10						
11						
	11a		(*)	%	(*)	
	11b			%		
	11c			%		
12						%
13						%
14						%
	14a			%		
	14b			%		
15						%
16						%
17						%
Parte 1 - Totale lavoro A MISURA (articolo 26)					€ 286,309.49	100,00%
18						
19						
20						
Parte 2 - Totale lavori IN ECONOMIA (articolo 28)						
a)	Totale importo esecuzione lavori (base d'asta) (parti 1 + 2)					
1						
2						
Parte 1- Totale oneri per la sicurezza A MISURA (articolo 26)						
3						%
4						%
5						%
Parte 2 - Totale oneri per la sicurezza A CORPO (articolo 27)						100,00%
6						
7						
Parte 3 - Totale oneri per la sicurezza IN ECONOMIA (articolo 28)						
b)	Oneri per attuazione dei piani di sicurezza (parti 1 + 2 + 3)				€ 71.476,66	
	TOTALE DA APPALTARE (somma di a + b)				€ 357,786.15	

(nel caso sussistono lavori del genere inserire la seguente frase: ...)

I lavori indicati ai numeri..... della presente tabella, sono impianti tecnologici per i quali vige l'obbligo di esecuzione da parte di installatori aventi i requisiti di cui alla legge n. 248/2005 art. 11 – quaterdecies, comma 13, lett.a) e relativo regolamento di attuazione approvato con D.M. 22 Gennaio 2008 n.37; essi devono essere realizzati dall'appaltatore solo se in possesso dei predetti requisiti; in caso contrario essi devono essere realizzati da un'impresa mandante qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di tipo verticale, ovvero, da un'impresa subappaltatrice; in ogni caso l'esecutore deve essere in possesso dei requisiti necessari.

(*) La suddivisione in sottocategorie di alcune parti di lavorazioni è facoltativa, in tal caso la somma delle percentuali delle sottocategorie (es. di 11a + 11b + 11c) deve essere pari all'aliquota della categoria che le assorbe (es. 11).

Ente appaltante: STAZIONE APPALTANTE DI

Ufficio competente:

ASSESSORATO A

UFFICIO TECNICO

Dipartimento/Settore/Unità operativa

LAVORI DI

Progetto esecutivo approvato con determinazione del Dirigente del _____ n. ____ del _____

Progetto esecutivo:**Direzione dei lavori:**

Progetto esecutivo e direzione lavori opere in c.a.

Progetto esecutivo e direzione lavori impianti

Coordinatore per la progettazione:

Coordinatore per l'esecuzione:

Durata stimata in uomini x giorni:

Notifica preliminare in data:

Responsabile unico dell'intervento:

IMPORTO DEL PROGETTO: Euro _____**IMPORTO LAVORI A BASE D'ASTA: Euro** _____**ONERI PER LA SICUREZZA: Euro** _____**IMPORTO DEL CONTRATTO: Euro** _____

Gara in data _____, offerta di Euro _____ pari al ribasso del ____ %

Impresa esecutrice:

con sede _____

Qualificata per i lavori dell_ categori_:

_____, classifica _____.

_____, classifica _____.

_____, classifica _____.

direttore tecnico del cantiere: _____

subappaltatori:	per i lavori di		Importo lavori subappaltati	
	categoria	descrizione	In Euro	

Intervento finanziato con fondi (ovvero)

Intervento finanziato con

inizio dei lavori _____ con fine lavori prevista per il _____

prorogato il _____ con fine lavori prevista per il _____

Ulteriori informazioni sull'opera possono essere assunte presso l'ufficio provinciale
telefono: _____ fax: _____ http: // www . _____ .it E-mail: _____ @ _____ .it

TABELLA «C»	ELEMENTI PRINCIPALI DELLA COMPOSIZIONE DEI LAVORI
-------------	---

	<i>Elemento di costo</i>		<i>importo</i>	<i>incidenza</i>	<i>%</i>
1)	Manodopera	€.			%
2)	Materiale	€.			%
3)	Trasporti (ql/Km)	€.			%
4)	Noleggi	€.			%

€.		100	%
----	--	-----	---

squadra tipo:

Operai specializzati	n.	
Operai qualificati	n.	
Manovali specializzati	n.	

CAPO 1 - SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Art. 1 - Materiali in genere

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno dalle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché essi, ad insindacabile giudizio della Direzione, siano riconosciuti accettabili e rispondenti ai requisiti appresso stabiliti ed alle caratteristiche indicate nei successivi articoli ed alle voci in elenco.

In linea generale si stabilisce il principio al quale l'Appaltatore si dovrà inderogabilmente uniformare - che tutti i materiali impiegati dovranno essere di buona qualità, ben conservati, privi di qualsiasi difetto, di costruzione o provocato da danni subiti durante il trasporto e l'immagazzinamento e di caratteristiche tecniche e funzionali adeguate alla loro destinazione ed idonee allo scopo per il quale vengono utilizzati.

Essi dovranno altresì soddisfare - per gli specifici campi di applicazione - ogni norma vigente in ordine alle caratteristiche tecniche o di impiego di ciascun singolo materiale o manufatto, ivi comprese, ove esistenti, le relative norme UNI (o, in loro mancanza, progetti di unificazione).

Prima dell'inizio dei lavori (o quanto meno di ogni singola categoria di opere) l'Impresa appaltatrice, a semplice richiesta verbale della D.L., dovrà presentare la campionatura dei materiali e manufatti che intende impiegare, ovvero fornire sufficienti e non equivocabili elementi di informazione (marca e tipo, provenienza, depliant illustrativi risultati di prove di laboratorio, certificati ufficiali, ecc.) atti ad individuarne le caratteristiche di qualità e di impiego, od ancora eseguire direttamente in sito campionature di getti, murature, intonaci, tinteggiature, ecc..

La D.L., esaminate le campionature e gli elementi di informazione suddetti, darà il benestare all'impiego od all'esecuzione oppure, nel caso in cui materiali e manufatti non vengano ritenuti di qualità e caratteristiche convenienti, ordinerà la presentazione di ulteriori campionature o darà essa stessa precise indicazioni sui materiali da impiegare.

La scelta tra materiali di uguali od analoghe caratteristiche tecnico-costruttive e prestazioni funzionali, ma di diversa forma od aspetto è demandata alla esclusiva ed insindacabile facoltà della Direzione Lavori. In linea di principio simili materiali non risultano graditi e saranno di difficile accettazione.

La D.L. potrà altresì, in qualsiasi momento in corso d'opera procedere in cantiere al prelievo di campioni di materiali e sottoporli, o farli sottoporre, a tutte le prove e verifiche che riterrà necessarie al fine di accertarne la rispondenza alle condizioni di Capitolato ed allo scopo o funzione cui sono destinati.

Qualora da tali prove o verifiche risultino difformità qualificative inaccettabili, la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, ordinerà la sostituzione dei materiali suddetti anche se in tutto o in parte installati, restando gli oneri conseguenti - nonché quelli relativi al ripristino delle opere ed alla successiva reinstallazione di materiali idonei - a completo carico dell'Appaltatore.

Resta infine espressamente inteso che conformemente a quanto disposto dall'art. 15 comma 2 del Capitolato Generale di appalto per le opere pubbliche "l'accettazione dei materiali è definitiva solo dopo la loro in opera" e che il Direttore dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo quelli che fossero deperiti dopo la introduzione nel cantiere o che, per qualsiasi causa non fossero conformi alle condizioni del contratto, e l'Appaltatore dovrà rimuovere dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese rimanendo altresì responsabile di ogni onere conseguente.

Art. 2 - Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, gesso

- a) *Acqua* – l'acqua per la confezione dei conglomerati cementizi e per gli impasti in genere, dovrà essere dolce, limpida, inodore ed incolore, scevra da materie terrose (argille, humus, limi) e da residui grassi, oleosi o zuccherini. Essa potrà inoltre contenere un massimo di 1 g/litro di SO₄ (solfati) e di 0,1 g/litro di CL (cloruro). L'acqua impiegata per il confezionamento del conglomerato cementizio dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008:2003.
- b) *Calci idrauliche naturali* – Le malte di allettamento, rinzafo, intonaco e finiture dovranno essere ottenute con l'impiego di calce idraulica naturale, a bassissimo tenore di sali idrosolubili, ottenuta dalla calcinazione a bassa temperatura (900 °C circa), in forni tradizionali, di calcari marnosi ricchi di silice. Il legante utilizzato dovrà presentare analisi chimiche dove si evinca l'assoluta mancanza di clinker a comprova dell'effettiva naturalezza del prodotto. Il colore del legante dovrà rispettare quello delle malte esistenti, riscontrate in fase di lavorazione.
- c) *Cementi e agglomerati cementizi*

- 1) I cementi da impiegare nelle opere in progetto dovranno essere accompagnati da certificazione di conformità, rilasciata da organismo europeo notificato, ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 e, per quanto non in contrasto, corrispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 6 maggio 1965, n. 595 e nel DM 3 giugno 1968 («Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi») e successive modifiche, comunque conformi per qualità e tipo a quanto prescritto dal NTC 2008, ovvero dotati dei certificati attestanti il rispetto dei requisiti normativi richiesti.

Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella Legge 6 maggio 1965, n. 595 e nel DM 31 agosto 1972 e s.m.i. Il calcestruzzo per impieghi strutturali dovrà di norma rispondere alle specifiche previste nelle relative Linee Guida emanate dal Consiglio Superiore dei LL.PP..

- 2) A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'industria del 9 marzo 1988, n. 126 («Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi»), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della Legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della Legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086; i laboratori dovranno essere autorizzati secondo le modalità previste dalla Circ. Min. LL.PP. n° 1603/UL del 20.07.1989, modificata dalla Circ. Min. LL.PP. n° 346/STC del 14.12.1999. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione dovrà obbligatoriamente essere svolta presso laboratori notificati ai sensi dell'art. 18 della direttiva n. 89/106/CEE o dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR 380/2001.

I cementi da utilizzare sono i cementi comuni, rispondenti alle norme UNI EN 197-2; in base al p. 5.1. di detta norma i cementi comuni sono suddivisi in 5 tipi principali con la seguente dizione:

- CEM I (Portland)
- CEM II (Portland composito)
- CEM III (Altoforno)
- CEM IV (Pozzolanico)
- CEM V (Composito)

In relazione alla loro specifica composizione i 5 tipi principali vengono classificati come da prospetto I della suddetta normativa.

E' vietato l'utilizzo di cemento alluminoso.

Art. 3 - Materiali inerti e aggiuntivi per conglomerati cementizi e per malte

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

- 1) **Sabbia:** la sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere costituita da elementi prevalentemente silicei, di forma angolosa e di grossezze assortite, dovrà essere aspra al tatto, non dovrà lasciare traccia di sporco, dovrà essere esente da cloruri.

Per la determinazione della accettabilità di una sabbia dal punto di vista del contenuto di materie organiche si dovrà procedere così come prescritto nell'allegato 1 al D.M. 3/6/68 che detta le norme per la accettazione e le modalità di prova dei cementi e alle NTC 2008.

Il Direttore dei Lavori, qualora riscontri la necessità di eliminare le materie nocive potrà ordinare, a tutte spese dell'Appaltatore il lavaggio della sabbia in acqua dolce e limpida, ad una o più riprese finché non presenti i requisiti prescritti.

Per i vari tipi di opere nelle quali la sabbia potrà trovare impiego, si stabilisce inoltre quanto appresso:

- si intenderà come sabbia ordinaria da impiegare per le murature in genere quella passante allo staccio 2 UNI 2332;
- per intonaci, rifiniture di superfici, stuccatura delle murature di paramento e simili, dovrà essere impiegata sabbia passante allo staccio 0,5 UNI 2332;
- per le opere in conglomerato cementizio la sabbia dovrà avere i requisiti prescritti al punto 1.2 dell'allegato 1 D.M. 16/6/1976.

La distribuzione granulometrica dovrà essere adeguata alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. L'Appaltatore inoltre, a semplice richiesta verbale del Direttore dei Lavori, dovrà mettere a disposizione gli stacci di cui alle norme di unificazione:

UNI 2331 - Tele metalliche per stacci di controlli,

UNI 2332 - stacci di controllo e relativi coperchi e fondi.

- 2) **Ghiaia:** la ghiaia dovrà essere formata da elementi resistenti, inalterabili all'aria, all'acqua ed al gelo; gli elementi dovranno essere pulitissimi, esenti da cloruri; dovranno inoltre escludersi dall'impiego elementi a forma di ago o di piastrelle.

Per la ricerca delle materie organiche e delle impurità limose, argillose ecc. nonché per la loro eliminazione valgono le prescrizioni indicate per la sabbia; allo stesso modo l'Appaltatore dovrà, a richiesta, mettere a disposizione i crivelli necessari per il controllo delle dimensioni delle ghiaie.

La ghiaia da impiegare per le opere in conglomerato cementizio - in particolare - dovrà avere i requisiti prescritti al punto 1.2 dell'allegato 1 D.M. 16/6/76, e la distribuzione granulometrica dovrà essere adeguata alla destinazione del getto ed al procedimento di posa del conglomerato.

Ad ogni modo, in linea generale, la dimensione massima della ghiaia, dovrà essere commisurata, per l'allestimento del getto, ai vuoti tra le armature e tra casseri ed armature, tenendo presente che il diametro massimo dell'inerte non dovrà superare 0,6-0,7 della distanza minima tra due ferri contigui e che dovrà essere sempre inferiore a 1/4 della minima dimensione della struttura

In linea generale gli aggregati per il confezionamento di calcestruzzo dovranno corrispondere ai requisiti di cui al punto 11.2.9.2 del DM 14.01.2008.

- 3) **Additivi:** gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelosuperfluidificanti. Essi devono essere conformi alla norma armonizzata UNI-EN 934-2. 4) **Aggiunte:** L'impiego di aggiunte, in particolare ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice è ammesso purché siano rispettati i requisiti delle norme europee citate al punto 11.2.9.3 del DM 14.01.2008.

Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri dell'art. 55.

4) **Acqua di impasto**

L'acqua di impasto dovrà essere dolce, limpida non inquinata da materie organiche, dovrà essere definita la sua provenienza ad avere caratteristiche costanti nel tempo e rispondenti a quelle indicate nella tabella seguente.

TABELLA ACQUA DI IMPASTO		
CARATTERISTICA	PROVA	LIMITI DI ACCETTABILITA'
Ph	Analisi chimica	da 5,5 a 8,5
Contenuto solfati	Analisi chimica	SO4-- minore 800 mg/litro
Contenuto cloruri	Analisi chimica	Cl minore 300 mg/litro
Contenuto acido solfidrico	Analisi chimica	minore 50 mg/litro
Con.tot. di sali minerali	Analisi chimica	minore 3000 mg/litro
Con. Di sostanze organiche	Analisi chimica	minore 100 mg/litro
Con. Di sostanze solide sospese	Analisi chimica	minore 2000 mg/litro

Le caratteristiche dell'acqua d'impasto dovranno essere verificate con le frequenze e le modalità indicate nella "Specificazione di Controllo Qualità".

Le predette analisi, dovranno essere ripetute ogni 14 giorni se l'acqua proviene da pozzo, se non potabile e comunque quando richiesto dalla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE per giustificati motivi.

Art. 4 - Acciai da costruzione e componenti accessori

Gli acciai per impieghi strutturali devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente DM 14 gennaio 2008 per quanto riguarda le norme tecniche per le costruzioni.

Tutti gli acciai oggetto delle presenti norme, siano essi destinati ad utilizzo come armature per cemento armato ordinario o precompresso o ad utilizzo diretto come carpenterie in strutture metalliche devono essere prodotti con un sistema permanente di controllo interno della produzione in stabilimento che deve assicurare il mantenimento dello stesso livello di affidabilità nella conformità del prodotto finito, indipendentemente dal processo di produzione.

Fatto salvo quanto disposto dalle norme europee armonizzate, ove applicabili, il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006.

Ai fini della certificazione del sistema di gestione della qualità del processo produttivo il produttore e l'organismo di certificazione di processo potranno fare utile riferimento alle indicazioni contenute nelle relative norme disponibili UNI EN 10080:2005, della serie UNI EN 10025:2005, UNI EN 10210:2006 e UNI EN 10219:2006.

Quando non sia applicabile la marcatura CE, ai sensi del DPR n.246/93 di recepimento della direttiva 89/106/CEE, la valutazione della conformità del controllo di produzione in stabilimento e del prodotto finito è effettuata attraverso la procedura di qualificazione indicata al punto 11.3.1.2 del DM 14 gennaio 2008.

Saldature

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2001. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1:2004 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1:2004, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418:1999. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2005. Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555:2001; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011:2005 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1:2005.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione. In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817:2004 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN 12062:2004.

Art. 5 - Prodotti per pareti, contropareti e partizioni interne

1. Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed in mancanza di questi quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

2. I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

- a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942 parte 2^a (detta norma è allineata alle prescrizioni del DM sulle murature);
- b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori;
- c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettati in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio a flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei lavori.

3. I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.
4. I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze $\pm 0,5$ mm, lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata (minimo R60 salvo diversa specifica di progetto), con isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori.

Il sistema viene di norma preferito nel progetto per la sua versatilità di impiego in tempi rapidi e senza impianti di cantiere onerosi: tale caratteristica rende la tecnologia adatta ad interventi all'interno di edifici esistenti il cui uso pubblico deve essere garantito anche in prossimità dell'area di lavoro.

Le orditure metalliche costituenti la struttura portante del sistema devono rispondere alle norme UNI EN 10142 e 10143; esse sono identificabili in base alla loro funzione come:

- profili a U per pareti di altezza normali (sp. 6/10 mm)
- profili a U per pareti di grande altezza (sp. 10/10 mm)
- profili a U per controsoffitti (sp. 6/10 mm)
- montanti a C per pareti di altezza normali (sp. 6/10 mm)
- montanti a C per pareti di grande altezza (sp. 10/10 mm)
- profili a C per controsoffitti (sp. 6/10 mm)

Gli accessori per il montaggio si distinguono in

- 1) viti a testa svasata, autofilettanti, con punta a chiodo (per spessori di profilo fino a 6/10 mm) - viti a testa svasata, autoperforanti, con punta a trapano (per spessori di profilo di 10/10 mm) - viti

autoperforanti, con punta a trapano e testa a rondella (per fissaggio reciproco dei profili) - stucchi a presa, costituiti da polveri di gesso cotto, cariche minerali e additivi

- 2) stucchi ad essiccamento, costituiti da cariche minerali, cellulose ed altri additivi
- 3) nastri per giunti, finalizzati all'armatura del giunto, di cui si individuano 4 tipi:
 - nastro in carta microforata
 - nastro adesivo
 - nastro in fibra di vetro
 - nastro paraspigoli

I prodotti in lastre di gesso rivestito devono recare il marchio CE conformemente alla Norma EN 520 (16.08.2004) e comunque rispettare i requisiti essenziali previsti dalla Direttiva Europea sui prodotti da costruzione (CPD) 89/106/CE quanto a resistenza meccanica e stabilità, sicurezza in caso di incendio, igiene e salubrità ambientale, sicurezza nell'uso, protezione contro il rumore e isolamento termico.

Art. 6 - Prodotti per pavimentazione

Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione. Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle pavimentazioni. I materiali per pavimentazioni, piastrelle di argille, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle reificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. del 16 novembre 1939, n. 2234 ed alle norme un vigenti:

Mattonelle, marmette e pietrini di cemento - Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere di ottima fabbricazione e compressione meccanica, stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare né carie, né peli, né tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore. La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati, uniformi. Le mattonelle, di spessore complessivo non inferiore a mm 25, avranno uno strato superficiale di assoluto cemento colorato non inferiore a mm 7.

Le marmette avranno anch'esse uno spessore complessivo di mm 25 con strato superficiale di spessore costante non inferiore a mm. 7 costituito da un impasto di cemento, sabbia e scaglie di marmo.

I pietrini avranno uno spessore complessivo non inferiore a mm 30 con lo strato superficiale di assoluto cemento di spessore non inferiore a mm 8; la superficie dei pietrini sarà liscia, bugnata o scandalata secondo il disegno che sarà prescritto.

Pietrini e mattonelle di terrecotte greificate - Le mattonelle e i pietrini saranno di prima scelta, greificati per tutto l'intero lo spessore, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi, a superficie piana. Sottoposte ad un esperimento di assorbimento mediante gocce d'inchiostro, queste non dovranno essere assorbite neanche in minima misura. Le mattonelle saranno fornite nella forma, colore e dimensione che saranno richieste dalla Direzione dei lavori.

Graniglia per pavimenti alla veneziana - La graniglia di marmo o di altre pietre idonee dovrà corrispondere, per tipo e granulosità, ai campioni di pavimento prescelti e risultare perfettamente scevra di impurità. Pezzami per pavimenti a bollettinato - pezzami di marmo o di altre pietre idonee dovranno essere costituiti da elementi, dello spessore da 2 a 3 cm di forma e dimensioni opportune secondo i campioni prescelti.

Linoleum e rivestimenti in plastica - Dovranno rispondere alle norme vigenti, presentare superficie liscia priva di discontinuità, strisciature, macchie e screpolature.

Tagliando i campioni a 45 gradi nello spessore, la superficie del taglio dovrà risultare uniforme e compatta, dovrà essere perfetto il collegamento fra i vari strati.

Un pezzo di tappeto di forma quadrata di 0,20 cm di lato dovrà potersi curvare col preparato in fuori sopra un cilindro del diametro 10 x (s+ 1) millimetri, dove "s" rappresenta lo spessore in millimetri, senza che si formino fenditure e screpolature. I materiali per pavimentazione, piastrelle di argilla, mattonelle o marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno rispondere alle norme di cui al r.d. 16 novembre 1939, n. 2234 ed alle norme UNI vigenti.

Mattonelle, marmette e pietrini di cemento. - Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere di ottima fabbricazione e resistenti a compressione meccanica, stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare né carie, né peli, né tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore. La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati ed uniformi.

I materiali utilizzati per le pavimentazioni devono essere durevoli, resistenti all'abrasione, alla luce ai parassiti, repellenti allo sporco, innocui anche in caso d'incendio.

I colori aggiunti nell'impasto devono essere ben amalgamati e uniformi e non devono presentare tracce di radioattività.

Il calcestruzzo per pavimentazioni, a seconda del tipo di prodotto e della modalità di realizzazione in opera, deve rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti:

Pavimenti di cemento realizzati in opera

I pavimenti in cemento realizzati interamente in opera dovranno essere realizzati conformemente alle disposizioni della norma UNI 11146 – 2005 applicabili al caso.

Pavimenti in masselli autobloccanti

Le pavimentazioni in masselli/lastre marcate CE (a norma UNI EN 1338/1339) realizzati in calcestruzzo vibrocompresso a doppio strato nelle varie tipologie e con spessori variabili da 4 a 8 cm, potranno essere richiesti di colore, forma e dimensioni diverse, dovranno essere prodotti solo con inerti naturali da Azienda con certificazione di prodotto ICMQ per i pavimenti e certificata ISO 9001 (Qualità) e ISO 14001 (Certificazione Ambientale).

Lo strato di finitura deve essere realizzato con inerti di quarzo selezionati a granulometria massima 2 mm. Per il superamento delle Barriere Architettoniche la pavimentazione dovrà possedere un coefficiente d'attrito BCRA (DM 236 del 14/06/89) > 0,60 e un valore del coefficiente USRV (UNI EN 1338/1339) > 45.

I materiali per pavimentazioni, piastrelle di argille, mattonelle e marmette di cemento, mattonelle reificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. del 16 novembre 1939, n. 2234 ed alle norme un vigenti:

Mattonelle, marmette e pietrini di cemento - Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere di ottima fabbricazione e compressione meccanica, stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare né carie, né peli, né tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore. La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati, uniformi. Le mattonelle, di spessore complessivo non inferiore a mm 25, avranno uno strato superficiale di assoluto cemento colorato non inferiore a mm 7.

Le marmette avranno anch'esse uno spessore complessivo di mm 25 con strato superficiale di spessore costante non inferiore a mm. 7 costituito da un impasto di cemento, sabbia e scaglie di marmo.

I pietrini avranno uno spessore complessivo non inferiore a mm 30 con lo strato superficiale di assoluto cemento di spessore non inferiore a mm 8; la superficie dei pietrini sarà liscia, bugnata o scandalata secondo il disegno che sarà prescritto.

Pietrini e mattonelle di terrecotte greificate - Le mattonelle e i pietrini saranno di prima scelta, greificati per tutto l'intero lo spessore, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi, a superficie piana. Sottoposte ad un esperimento di assorbimento mediante gocce d'inchiostro, queste non dovranno essere assorbite neanche in minima misura. Le mattonelle saranno fornite nella forma, colore e dimensione che saranno richieste dalla Direzione dei lavori.

Graniglia per pavimenti alla veneziana - La graniglia di marmo o di altre pietre idonee dovrà corrispondere, per tipo e granulosità, ai campioni di pavimento prescelti e risultare perfettamente scevra di impurità. Pezzami per pavimenti a bollettinato - pezzami di marmo o di altre pietre idonee dovranno essere costituiti da elementi, dello spessore da 2 a 3 cm di forma e dimensioni opportune secondo i campioni prescelti.

Linoleum e rivestimenti in plastica - Dovranno rispondere alle norme vigenti, presentare superficie liscia priva di discontinuità, strisciature, macchie e screpolature.

Tagliando i campioni a 45 gradi nello spessore, la superficie del taglio dovrà risultare uniforme e compatta, dovrà essere perfetto il collegamento fra i vari strati. Un pezzo di tappeto di forma quadrata di 0,20 cm di lato dovrà potersi curvare col preparato in fuori sopra un cilindro del diametro 10 x (s+ 1) millimetri, dove "s" rappresenta lo spessore in millimetri, senza che si formino fenditure e screpolature.

I materiali per pavimentazione, piastrelle di argilla, mattonelle o marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno rispondere alle norme di cui al r.d. 16 novembre 1939, n. 2234 ed alle norme UNI vigenti.

Mattonelle, marmette e pietrini di cemento - Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere di ottima fabbricazione e resistenti a compressione meccanica, stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare né carie, né peli, né tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore. La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati ed uniformi.

I materiali utilizzati per le pavimentazioni devono essere durevoli, resistenti all'abrasione, alla luce ai parassiti, repellenti allo sporco, innocui anche in caso d'incendio.

I colori aggiunti nell'impasto devono essere ben amalgamati e uniformi e non devono presentare tracce di radioattività.

Prodotti per rivestimenti in resina

Prodotti di resina (applicati fluidi od in pasta) per rivestimenti di pavimenti (UNI 8297) si distinguono a seconda del tipo di realizzazione:

- mediante impregnazione semplice (I1);
- a saturazione (I2);
- mediante film con spessori fino a 200 mm (F1) o con spessore superiore (F2);
- con prodotti fluidi cosiddetti autolivellanti (A);
- con prodotti spatolati (S).

Le caratteristiche segnate come significative nel prospetto seguente devono rispondere alle prescrizioni del progetto. I valori di accettazione sono quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dal Direttore dei lavori. I metodi di accettazione sono quelli contenuti all'art. 56 facendo riferimento alla norma UNI 8298 (varie parti). I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche e da agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

CARATTERISTICHE	Grado di significatività rispetto ai vari tipi					
	I1	I2	F1	F2	A	S
Colore	-	-	+	+	+	-
Identificazione chimico-fisica	+	+	+	+	+	+
Spessore	-	-	+	+	+	+
Resistenza all'abrasione	+	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento dinamico (urto)	-	+	+	+	+	+
Resistenza al punzonamento statico	+	+	+	+	+	+
Comportamento all'acqua	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla pressione idrostatica inversa	-	+	+	+	+	+
Resistenza al fuoco	+	+	+	+	+	+
Resistenza alla bruciatura della sigaretta	-	+	+	+	+	+
Resistenza all'invecchiamento termico in aria	-	+	+	+	+	+
Resistenza meccanica dei ripristini	-	-	+	+	+	+

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, le caratteristiche, le avvertenze per l'uso e per la sicurezza durante l'applicazione.

Prodotti resilienti

Caratteristiche comuni di comportamento al fuoco: in conformità al DM 10.03.2005 le classi di reazione al fuoco sono attribuite in base alla norma UNI 13501-1; in relazione alle prescrizioni dell'art. 4 del DM 15.03.2005 i materiali dovranno essere certificati in classe BFL-s1.

La scheda informativa che accompagna la fornitura indicherà le suddette caratteristiche e quelle specifiche nel seguito indicate e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

Art. 7 - Materiali ferrosi e metalli vari

I materiali metallici da impiegare per lavori strutturali e opere di finitura dovranno in linea generale essere esenti da scorie, bruciature, soffiature, paglie e qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, bruciature e simili. Sottoposti ad analisi chimica essi dovranno risultare esenti da impurità o da sostanze anormali e la loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina od a mano che possa menomarne la sicurezza di impiego.

Essi dovranno poi corrispondere alle norme che stabiliscono i criteri per le prove di accettazione dei materiali ferrosi, mentre per le prove meccaniche e tecnologiche saranno rispettate le vigenti norme di unificazione.

Nei lavori in ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni esecutivi redatti, con particolare attenzione nelle saldature e bolliture. I fori saranno tutti eseguiti col trapano, le chiodature, ribattiture, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere rifiniti a lima. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezione o indizio d'imperfezione.

Ogni mezzo od opera completa in ferro non zincata a caldo dovrà essere fornita a piè d'opera colorata a minio.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della D.L., l'impresa dovrà presentare il relativo disegno esecutivo, per la preventiva approvazione. L'impresa sarà in ogni caso obbligata a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo essa responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

Art. 8 - Prodotti diversi (adesivi, sigillanti, guarnizioni, idrofughi, idrorepellenti)

Delle categorie di materiali oggetto del presente articolo, vengono di seguito riportate le principali caratteristiche generali; prescrizioni più specifiche e l'indicazione del tipo di materiale da impiegare, verranno dettate con singole voci di elenco.

- a) **Sigillanti:** i sigillanti - intendendosi per tali composti atti a garantire il riempimento di interspazi e la ermeticità dei giunti mediante forze di adesione - potranno essere di tipo "preformato" o "non preformato" (si veda al proposito la classificazione UNIPLAST: Materiali di tenuta), questi ultimi a media consistenza (mastici) o ad alta consistenza (stucchi).

Nel tipo preformato i sigillanti saranno in genere costituiti da nastri, strisce e cordoni non vulcanizzati o parzialmente vulcanizzati; nel tipo non preformato a media consistenza saranno in genere costituiti da prodotti non vulcanizzati di tipo liquido (autolivellanti) o pastosi (a diverso grado di consistenza o tixotropici), ad uno o più componenti.

In rapporto alle prestazioni potranno essere poi distinti sigillanti ad alto recupero elastico (elastomerici) e sigillanti a basso recupero (elastoplastici e plastici); caratteristiche comuni saranno comunque la facilità e la possibilità di impiego entro un ampio arco di temperature (mediamente $\pm 5 \div 40^\circ\text{C}$), la perfetta adesività, la resistenza all'acqua, all'ossigeno ed agli sbalzi di temperatura, la resistenza all'invecchiamento e, per giunti mobili, anche ai fenomeni di fatica. Il meccanismo di indurimento (vulcanizzazione) potrà essere attivato dalla umidità atmosferica (siliconi, polisolfuri, poliuretani), dalla ossidazione atmosferica (oli essiccanti), dalla evaporazione del solvente o della fase disperdente (polimeri acrilici, gomme butiliche), da reazioni chimiche con induritori nei sistemi bicomponenti (polisolfuri, poliuretani, siliconi epossidi) ed infine dal calore (plastisoli vinilici termoindurenti ecc.).

- b) **Guarnizioni:** si definiscono guarnizioni materiali di tenuta al pari dei sigillanti, ma allo stato preformato (ed anche prevulcanizzato o prepolimerizzato), che potranno essere costituiti da prodotti elastomerici o da materie plastiche.

Tra i primi offriranno le migliori caratteristiche fisico-chimiche e meccanico-elastiche i materiali del tipo: EPR (etilene-propilene-copolimeri EPM e termolimeri EPDM), CR (polocloroprene) e CSM (polietilene clorosolfonato); tra i secondi offriranno caratteristiche altrettanto idonee il PVC (cloruro di polivinile) plastificato ed il poliuretano espanso.

Con riguardo alla struttura fisica ed alle caratteristiche meccaniche le guarnizioni si distingueranno poi in "compatte" (normali o strutturali, le ultime dotate anche di portata meccanica) ed "espansive" (a celle aperte o chiuse).

Caratteristiche comuni dovranno in ogni caso essere l'ottima elasticità, la morbidezza, la perfetta calibratura, la resistenza agli agenti atmosferici ed in generale all'invecchiamento.

- c) **Idrorepellenti:** costituiti in linea generale da prodotti idrorepellente a base di alchil-alcossi-silossano applicati per nebulizzazione fino al rifiuto, dovranno essere compatibili con i materiali sui quali verranno applicati, dei quali non dovranno in alcun modo alterare le proprietà, né l'aspetto od il colore.

Tali prodotti saranno perciò perfettamente trasparenti, inalterabili agli agenti meteorologici, alle atmosfere aggressive, agli sbalzi di temperatura e dovranno conservare la porosità e la traspirabilità delle strutture. Prove di idrorepellenza, effettuate su campioni di materiale trattato e sottoposti per non meno di 5 ore a getti di acqua continuati, dovranno dare percentuali di assorbimento assolutamente nulle.

Gli idrorepellenti saranno approvvigionati in confezioni perfettamente sigillate e le loro qualità dovranno essere idoneamente certificate e garantite per un periodo di durata non inferiore a 5 anni.

Art. 9 – Intonaci

Le murature da intonacare, comunque sagomate, dovranno essere preventivamente ben pulite e raschiate, in maniera da rimuovere dai giunti delle murature stesse la malta poco aderente e abbondantemente bagnate.

Il primo strato di malta (rinzaffo) dovrà essere applicato in modo e con lo spessore necessario da facilitare al massimo l'aderenza degli strati successivi alle murature; il secondo strato (arricciatura) dovrà essere applicato sopra il primo, previa formazione di fasce guida, allorché questo abbia raggiunto un conveniente indurimento e dovrà essere frattazzato, ben spianato e ridotto a superficie regolare; il terzo strato di intonaco propriamente detto (colla) dovrà essere applicato con malta fina e ben setacciata o gesso, disteso in modo da ottenere superfici perfettamente pulite, lisce e senza ondulazioni.

Gli intonaci dovranno essere realizzati direttamente a mano, senza la preventiva esecuzione di "guide", in modo che la superficie dell'intonaco tenda a seguire l'andamento della muratura sottostante. Gli spigoli sporgenti o rientranti dovranno essere eseguiti con opportuno arrotondamento, seguendo le indicazioni fornite dalla D.L..

Gli intonaci, di qualsiasi specie siano, non dovranno presentare screpolature irregolarità negli allineamenti e negli spigoli o altri difetti.

Gli intonaci difettosi e che non presentassero la necessaria aderenza alle murature dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese.

Art. 10 - Materiali per lavori da pittore

I materiali da impiegarsi nelle opere da pittore dovranno essere della migliore qualità e pervenire in cantiere in recipienti originali chiusi, muniti di marchio e sigilli, recanti chiaramente leggibile il nome della ditta produttrice, la marca e la qualità. I materiali dovranno essere immagazzinati in ambienti idonei evitando locali a temperatura inferiore ai 10°C e quelli in cui l'escursione della temperatura sia tale da compromettere la buona conservazione dei materiali stessi.

I recipienti dovranno essere aperti solo al momento dell'impiego ed i materiali, al momento dell'apertura dei recipienti, non dovranno presentare degradamenti di sorta e tra questi la sedimentazione irreversibile del pigmento, il galleggiamento non disperdibile, la formazione di pelli, l'impolmonimento, l'addensamento, la gelatizzazione e la presenza di mucillagine, presentando alcuni tra i quali difetti i materiali saranno rifiutati.

Tutti i materiali, se non diversamente disposto, dovranno essere pronti al pennello; non è pertanto consentita alcuna diluizione con solventi, salvo nei casi previsti nel presente Capitolato e nel caso di impiego di prodotti vernicianti per i quali le ditte produttrici prevedono la diluizione dei prodotti stessi.

A proposito dell'accertamento dell'osservanza alle disposizioni sopra riportate (nonché di quelle di seguito dettate) si precisa che il Direttore dei Lavori avrà la facoltà di disporre - sia all'atto dell'approvvigionamento che nel corso delle

applicazioni - prove ed analisi chimiche, fisiche e meccaniche per verificare la composizione qualitativa e quantitativa dei materiali, lo spessore del prodotto verniciante applicato; egli potrà inoltre far eseguire, a completo carico dell'Appaltatore, le prove previste dalle norme UNICHIM: UNI 4715.

In riferimento ai singoli materiali da pittore si prescrive poi quanto segue:

- a) *Acquaragia*: potrà essere vegetale (essenza di trementina) o minerale. La prima, prodotta per distillazione delle resine di pino, dovrà essere scevra di sostanze estranee, nonché limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. Avrà massa volumica a 15°C di $0,87 \pm$ nonch  10% kg/dm³, indice di acidit  inferiore a 1 e residui da evaporazione inferiori al 2%.

La seconda avr  massa volumica di $0,78 \div 10\%$ kg/dm³, contenuto in aromatici del 15÷20% in volume, acidit  nulla, saggio al piombito negativo.

Sar  impiegata come diluente per prodotti vernicianti a base di resine naturali od alchidiche, modificate con oli essiccativi, ad alto contenuto di olio.

- b) *Tempera*: detta anche idropittura non lavabile, la tempera avr  buon potere coprente, sar  ritinteggiabile e, ove diversamente disposto, dovr  essere fornita gi  preparata in confezioni sigillate.
- c) *Idropittura a base di resine sintetiche*: ottenute con l'uso di veicoli leganti quali l'acetato di polivinile e la resina acrilica (emulsioni, dispersioni, copolimeri), saranno distinte in base all'impiego come di seguito:

1. *idropittura per interno*: sar  composta dal 40÷50% di pigmento (diossido di titanio anatasio in misura non inferiore al 50% del pigmento), dal 60÷50% di veicolo (lattice poliacetovinilico con residuo secco non inferiore al 30% del veicolo) e da colori particolarmente resistenti alla luce. L'idropittura avr  massa volumica non superiore a 1,50 Kg/dm³, tempo di essiccazione massimo di 8 ore, assenza di odori. Alla prova di lavabilit  non dovr  presentare distacchi o rammollimenti, n  alterazioni di colore; inoltre dovr  superare positivamente le prove di adesivit  e di resistenza alla luce per un'esposizione alla lampada ad arco non inferiore a 6 ore (prova 16.UNI 4715).

- d) *Pitture oleosintetiche*: composte da olio e resine sintetiche (alchidiche, gliceroftaliche) con appropriate proporzioni di pigmenti, veicoli e sostanze coloranti, le pitture in argomento presenteranno una massa volumica di $1 \div 1,50$ daN/dm³, adesivit  0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione fuori polvere (f.p.) di 4÷6 ore, residuo secco min. del 55%, brillantezza non inferiore a 80 Gloss, allungamento sopra supporto non inferiore al 9% (prova 5, con spinta di 5 mm). Le pitture inoltre dovranno risultare resistenti agli agenti atmosferici, all'acqua (per immersione non inferiore a 18 ore), alla luce (per esposizione non inferiore a 72 ore) ed alle variazioni di temperatura, in rapporto alle condizioni d'impiego ed alle prescrizioni.

Le pitture saranno fornite con vasta gamma di colori in confezioni sigillate di marca qualificata.

- e) *Pitture opache di fondo*: saranno composte da 60÷71% di pigmento (diossido di titanio rutilio in misura non inferiore al 50%) e dal 40÷30% di veicolo (in massa). Il legante sar  di norma costituito da una resina alchidica modificata ed interverr  in misura non inferiore al 50% del veicolo. Le pitture presenteranno massa volumica di $1,50 \div 1,80$ daN/dm³, adesivit  0%, durezza 24 Sward Rocker, essiccazione f.p. di 2÷3 ore, residuo secco min. del 68%.
- f) *Pitture antiruggine ed anticorrosive*: saranno rapportate al tipo di materiale da proteggere, al grado di protezione, alle modalit  di impiego, al tipo di fornitura nonch  alle condizioni ambientali nelle quali dovranno esplicare la loro azione protettiva.

Con riguardo comunque alle pitture di pi  comune impiego, si prescrive:

1. *antiruggine ad olio al minio di piombo*: dovr  corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.1 del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati (oltre quelli riportati nella tabella in calce): densit  $2,80 \div 3,40$, finezza di macinazione 20÷40 micron, essiccazione f.p. max 6 ore, essiccazione max 72 ore. La pittura sar  preparata con l'80% min. di pigmento, il 13% min. di legante ed il 5% max di solvente. Il pigmento sar  composto da non meno del 60% di minio al 32,5% PbO₂ e da non oltre il 40% di barite, silicati di Mg, da Al, grafite ed ossidi di ferro: il legante dal 100% di olio di lino cotto, pressoch  esente la acidit  ed assolutamente esente da colofonia; il solvente, infine, da almeno l'80% di idrocarburi distillati oltre 150°C.
2. *antiruggine oleosintetica al minio di piombo*: dovr  corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.2. del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati (oltre quelli riportati nella tabella in calce): densit  $2,10 \div 2,40$, finezza di macinazione 30÷40 micron, essiccazione all'aria max 16 ore. La pittura sar  preparata con il 70% min. di pigmento, il 15% min. di legante ed il 15% max di solvente. Il pigmento e il solvente saranno composti come al precedente punto 1); il legante sar  costituito da resina acrilica lungolio modificata con oli e standoli, con contenuto di olio min. del 70%.
3. *anticorrosiva al cromato di zinco*: dovr  corrispondere alle caratteristiche di cui al punto 4.4 del Manuale UNICHIM 43 e dare, in prova, i seguenti risultati (oltre quelli riportati nella tabella in calce): densit  $1,35 \div 1,48$, finezza di macinazione 30÷40 micron, essiccazione all'aria max 16 ore. La pittura sar  preparata con il 46÷52% di pigmento, il 22÷25% di legante ed il 32% max di solvente. Il pigmento sar  composta dal 50% min. di cromato di zinco; il legante da resina alchidica lungolio al 100% con contenuto in olio del 63%.

Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono. La Direzione lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse particolarmente adatte al caso specifico e l'impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta..

I. TINTEGGIATURE A TEMPERA E AD IDROPITTURA

1. preparazione del supporto comprendente raschiatura stuccatura scartavetratura di regolarizzazione spolveratura
2. imprimitura con fissativo acrilico o vinilico secondo disposizioni della D.L.
3. n° 2 mani di idropittura a resine acriliche
4. Applicazione a pennello (od a rullo per la seconda ripresa).

II. VERNICIATURE DI OPERE IN FERRO NON ZINCATE A CALDO

1. preparazione del supporto comprendente raschiatura, stuccatura, scartavetratura e regolarizzazione, spolveratura
2. verniciatura protettiva antiruggine come in Elenco delle lavorazioni e delle forniture
3. verniciatura di finitura come in Elenco prezzi delle categorie dei lavori a misura e a corpo

Dovranno eseguirsi operazioni preliminari con perfetta cura quali: raschiatura e stuccatura di lesioni, di incrinature e di fori; rifacimento, ove necessario ed opportuno, degli spigoli con malta di gesso; scartavetratura spolverata; imprimitura ed imbiancatura preparatoria con una passata di tinta idonea; il tutto al fine di rendere le pareti e i soffitti perfettamente regolari, levigati ed uniti.

Nei lavori da pittore si dovranno rispettare le disposizioni contenute nelle leggi 19 luglio 1961 n.706 e 5 marzo 1963 n.245.

Ogni strato di vernice potrà essere applicato soltanto quando il precedente sarà completamente asciutto e levigato. La scelta dei colori sarà devoluta al criterio insindacabile della D.L. e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso. Comunque esso ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere alla esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione una dichiarazione scritta.

Prima di iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei lavori. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte e vernice sulle opere finite (pavimenti, infissi, ecc.) restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati. Le tinteggiature di qualsiasi tipo dovranno essere eseguite a pennello, essendo vietato l'uso della pompa, salvo autorizzazione della D.L. per casi eccezionali.

CAPO 2 - NORME SPECIFICHE DI ESECUZIONE

Art. 11 - CONSOLIDAMENTI STRUTTURALI

CONSOLIDAMENTO MURATURE (GENERALITÀ)

I lavori di consolidamento delle murature potranno essere effettuati ricorrendo alle più svariate tecniche anche specialistiche e ad alto livello tecnologico purché queste metodologie, a discrezione della D.L., vengano giudicate compatibili con la natura delle strutture antiche e siano chiaramente riconoscibili e distinguibili dalla muratura originaria. Per quanto possibile tali lavori dovranno essere eseguiti in modo da garantire la reversibilità dell'intervento.

I lavori di consolidamento delle murature dovranno essere condotti, ove applicabili, nei modi stabiliti dal D.M. 2 luglio 1981 n. 198, dalle successive Circolari Ministeriali n. 21745 e n. 27690, da D.M. 27.07.1985 e dal D.M. 20 novembre 1987.

Ove le opere di consolidamento dovessero rientrare nell'ambito di competenza e di applicazione del citato D.M. 20 novembre 1987, l'Appaltatore sarà tenuto:

- ad eseguire, a suo carico, le verifiche di stabilità in essa previste affidandone la redazione ad un tecnico abilitato fornendone una relazione particolareggiata alla D.L. ed all'Amministrazione appaltante nei termini stabiliti dall'Art. "Oneri ed obblighi a carico dell'Appaltatore" del presente Capitolato;
- ad affidare la direzione della realizzazione dei lavori di consolidamento ad un tecnico abilitato comunicandone il nominativo e l'accettazione dell'incarico.

Consolidamento mediante intonaco armato

Questo tipo di consolidamento, particolarmente efficace per strutture molto degradate, verrà eseguito facendo aderire su uno o su entrambi i lati della superficie muraria un intonaco armato realizzato con malta cementizia.

L'Appaltatore, quindi, dovrà demolire, dietro autorizzazione della D.L., i vecchi intonaci, i rivestimenti parietali, le parti incoerenti ed in fase di distacco fino a raggiungere la parte sana della struttura.

Le lesioni andranno ripulite e spolverate con l'aiuto di un forte getto d'aria compressa e stuccate con la malta prescritta dalla D.L.

Sulla muratura sarà poi applicata una rete in fibra di vetro alcali resistente apprettata.

Sulla struttura preventivamente bagnata a saturazione ma asciutta superficialmente (s.s.a.) sarà poi applicato uno strato di malta la cui natura, preparazione e formulazione dovranno essere quelle prescritte dal progetto o dalla D.L.

L'Appaltatore dovrà tenere presente che:

- per ottenere spessori intorno ai 3-5 cm dovrà applicare la malta manualmente o a spruzzo;
- per ottenere spessori inferiori ai 3 cm. dovrà metterla in opera a spruzzo.

La scelta dello spessore e del conseguente sistema di posa in opera dovrà essere rapportata al degrado della struttura ed al tipo di sollecitazioni cui è sottoposta.

La malta da utilizzare per sarcire le lesioni, salvo diverse prescrizioni della D.L., dovrà essere di tipo antiritiro o espansivo.

Ripristino delle murature

Nei lavori di risanamento delle murature dovranno essere, per quanto possibile, utilizzate le stesse tecniche edilizie riscontrabili nel manufatto da restaurare. Soprattutto in presenza di decorazioni a parete non dovranno essere realizzati interventi che possano danneggiare l'originaria continuità strutturale e dovranno essere utilizzati materiali analoghi a quelli impiegati nell'antica tecnica costruttiva.

Il ricorso a materiali analoghi agli originali, infatti, consente una più sicura integrazione chimica, fisica e meccanica dei nuovi elementi con il manufatto antico.

Tecnica del "Cuci – Scuci"

La tecnica del cuci e scuci dovrà consentire il ripristino dell'originaria continuità strutturale degli elementi murari degradati ed irrecuperabili mediante una graduale sostituzione senza interrompere, nel corso dei lavori, la continuità statica della muratura.

Dopo aver delimitato la parte di muratura da sostituire saranno individuate le zone dei successivi interventi che dovranno essere alternati in modo da poter sempre disporre di un'area sufficiente di muratura resistente.

Nella prima zona d'intervento sarà aperta una breccia ricostruendo la porzione demolita con muratura di mattoni pieni e malta magra di cemento, ammassando da una parte la nuova struttura con la vecchia muratura resistente e dall'altra parte lasciando le ammassature libere di ricevere la successiva muratura di sostituzione. Successivamente la nuova muratura sarà forzata con la sovrastante vecchia muratura mediante l'inserimento di cunei di legno da controllare e da sostituire solo a ritiro avvenuto, con mattoni e malta fluida fino a rifiuto. Tutte le operazioni di sostituzione saranno realizzate secondo le indicazioni della Direzione dei lavori.

Consolidamento mediante iniezioni a base di miscele leganti

Prima di dare inizio lavori, l'Appaltatore dovrà eseguire un'attenta analisi della struttura al fine di determinare l'esatta localizzazione delle sue cavità. L'esame potrà essere effettuato mediante tecniche molto usuali come la percussione della muratura oppure ricorrendo a carotaggi o, in relazione all'importanza delle strutture e dietro apposita prescrizione, ad indagini di tipo non distruttivo.

Successivamente verranno eseguite le iniezioni con le seguenti modalità:

- 1) Stuccatura con malta di cemento additivata, secondo le prescrizioni di progetto, di tutte le lesioni e fessure. Se la muratura è intonacata, verifica della perfetta aderenza al supporto per evitare insaccature in cui potrebbe inserirsi il prodotto iniettato.
 - 2) Perforazione iniziale, in corrispondenza dei giunti di malta della muratura, con sonde diamantate a rotazione per evitare pericolose vibrazioni. Le perforazioni saranno eseguite con interasse tale da garantire una saturazione omogenea della muratura.
 - 3) Posizionamento, nelle perforazioni eseguite, di tronchetti di rame utilizzabili come iniettori sigillati con malta opportunamente adesivizzata.
 - 4) Accurato lavaggio interno della muratura, con acqua in leggera pressione, attraverso gli iniettori di rame precedentemente posizionati.
 - 5) Iniezione della malta prevista in progetto a pressione variabile fra 3 e 4 atmosfere cominciando dal basso e procedendo verso l'alto fino alla completa saturazione della muratura. La muratura potrà considerarsi satura quando la malta iniettata uscirà dall'iniettore immediatamente soprastante quello iniettato. La malta da iniettare sarà preparata con betoniera avendo cura di introdurre prima i 3/4 di acqua necessari per l'impasto, successivamente il prodotto e infine la rimanente acqua. La miscelazione sarà effettuata con cura sino ad ottenere un impasto omogeneo e privo di grumi.
- Per l'applicazione del prodotto saranno utilizzate le normali attrezzature per l'iniezione di malte cementizie. Terminato il lavoro d'iniezione saranno rimossi tutti gli iniettori, sigillati i fori e la muratura sarà preparata per gli eventuali successivi interventi.

Come già riportato in altri articoli del presente capitolato l'esecuzione dei lavori sarà effettuata nel pieno rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza e seguendo attentamente le avvertenze e le modalità di applicazione dei singoli prodotti. Se risultasse impossibile iniettare su entrambi i lati, si dovrà perforare la muratura da un solo lato fino a raggiungere i 2/3 della profondità del muro.

CREAZIONE DI ANCORAGGI ALLE MURATURE

Ancoraggi con barre metalliche.

Gli ancoraggi perimetrali o di sommità saranno effettuati mediante barre metalliche ad aderenza migliorata in acciaio tipo B450C. Si dovranno effettuare fori nelle murature mediante l'utilizzo di carotatrici o trapani tali da non creare sconnessioni o disturbi alla tessitura muraria esistente. Il diametro dei fori darà tale da garantire almeno 3- 4mm di "copriferro" alla barra inserita. I fori saranno effettuati della profondità indicata negli elaborati di progetto e comunque non minore di 2/3 dello spessore della muratura.

Nei muri perimetrali le perforazioni in corrispondenza di solai dovranno essere inclinate rispetto all'orizzontale. I fori praticati dovranno essere accuratamente lavati e puliti così da eliminare tutti i residui presenti o prodotti dalle perforazioni. La sigillatura delle barre metalliche dovrà essere effettuata con resine epossidiche approvate dalla D.L. e si intendono effettuate fino a completo rifiuto. La malta dovrà avere tutti quei requisiti di fluidità necessari all'opera nel caso di fori orizzontali e passanti dovranno essere predisposti appositi tubicini di sfiato. Le colature della malta dovranno avvenire con idonee pompe o altri sistemi approvati dalla D.L.

Ancoraggi con profilati metallici.

Si inseriranno profilati metallici tipo S275. Si dovranno effettuare idonee sedi di alloggio nelle murature e/o calcestruzzi esistenti. Le sedi dovranno avere una forma trapezoidale tipica per impedire lo sfilamento dei ferri posti in opera. La sede dovrà essere pulita e lavata prima dell'inserimento degli elementi metallici. Le giunzioni fra gli elementi metallici saranno con bulloni e viti o saldature della classe prevista negli elaborati di progetto e a completo ripristino della sezione resistente. Si dovranno utilizzare tutti gli elementi quali: piastre, staffe, etc. necessari per effettuare le varie giunzioni. Inoltre le parti terminali dei profilati utilizzati dovranno essere provvisti di zanche. I getti di richiusura saranno effettuati con c.l.s. preferibilmente additivati (fluidificanti, debolmente espansivi) e si dovrà procedere con la massima cura al fine di saturare e sigillare completamente la sede creata. Sarà necessario, al fine di mettere sotto carico le nuove strutture di consolidamento, effettuare degli interventi di forzaggio mediante cunei, biette martinetti o altri mezzi idonei approvati dalla D.L..

STRUTTURE ORIZZONTALI O INCLINATE

Copertura a tetto

La copertura a tetto sarà sostenuta da una grossa armatura in legno, il tutto con le dimensioni e disposizioni che saranno prescritti dai tipi di progetto o dalla Direzione dei lavori.

Sulla grossa armatura saranno poi disposti i travicelli in legno (piccola armatura) sulla quale sarà poi predisposto il sottomanto di pianelle e distesa la copertura di tegole direttamente con l'interposizione di impermeabilizzante e coibente termico.

Sottomanto di pianelle

Il sottomanto di pianelle si eseguirà collocando sui travicelli o correntini del tetto le pianelle una vicina all'altra, bene allineate e in modo che le estremità di esse posino sull'asse di detti legami e le connessioni non siano maggiori di mm 6. Le dette connessioni saranno stuccate con malta idraulica liquida.

I corsi estremi lungo la gronda saranno ritenuti da un listello di abete chiodata alla sottostante armatura del tetto.

Copertura di coppi di recupero

La copertura di tegole a secco si farà posando sulla superficie da coprire un primo strato di tegole con la convessità rivolta in basso, disposte a filari allineati ed attigui, sovrapposte per cm. 15 ed assicurare con frammenti di laterizi. Su questo strato se ne collocherà un secondo colla convessità rivolta in alto, similmente accavallate per una opportuna lunghezza disposte in modo che ricoprano la connettura fra le tegole sottostanti.

SOSTITUZIONE E COLLEGAMENTI PER STRUTTURE

Orizzontali o inclinate

Gli interventi di sostituzione riguarderanno l'intera struttura sia nel caso che non potesse essere consolidata in modo economicamente conveniente sia nel caso in cui dovesse risultare del tutto irrecuperabile.

Si dovrà fare ricorso ad opere di sostituzione parziale solo quando alcune parti o elementi della struttura si presenteranno deteriorati a tal punto da non garantire la stabilità dell'intera struttura.

Nel primo caso l'Appaltatore avrà cura di procedere alla demolizione secondo le modalità e gli accorgimenti contenuti negli Art. "Demolizioni e rimozioni" del presente capitolato.

Il collegamento di una nuova struttura ai muri perimetrali, se non stabilito diversamente dalle prescrizioni di progetto o dalle direttive della D.L., verrà effettuato con le seguenti modalità per le strutture in legno:

Il collegamento travi-murature dovrà essere realizzato mediante tiranti a piastra, praticando un foro passante in direzione della lunghezza della trave.

L'Appaltatore, quindi, dovrà ricavare nella muratura una sede di forma troncoconica di dimensione tali da accogliere la piastra metallica che dovrà poggiare su una base perfettamente spianata, ottenuta con getto di malta cementizia.

Le travi principali che gravano sui muri perimetrali saranno collegate attraverso una barra inserita di testa sulla trave; le travi principali che saranno consolidate attraverso l'inserimento di profilati metallici all'estradosso (vedi paragrafo apposito) avranno il medesimo tipo di collegamento, con la differenza che la barra sarà saldata all'ala superiore del profilato.

Le murature perimetrali verranno rilegate superiormente con l'inserimento di un cordolo metallico e di una trave di banchina che avrà anche la funzione di appoggio per i travetti, che verranno ad essa collegati.

Sostituzione di travi di legno

In caso d'integrale sostituzione di travi di legno, l'Appaltatore dovrà puntellare i travetti ed il tavolato posato sulle travi con due fili dritti da collocare parallelamente alle travi.

Alla sommità dei ritti in corrispondenza dell'intradosso dei travetti, dovrà essere collocato un architrave su cui verranno posti a contrasto i singoli travetti mediante chiodatura di biette in legno.

Se la puntellatura dovrà poggiare sopra un solaio, i ritti dovranno essere disposti in modo da gravare su elementi sufficientemente resistenti; se, ad insindacabile giudizio della D.L., il solaio non offrirà sufficiente garanzie di resistenza, sarà necessario prolungare i ritti fino al solaio sottostante o scaricarli sulla muratura perimetrale.

Per una migliore distribuzione dei carichi, l'Appaltatore dovrà impiegare elementi atti alla ripartizione dei carichi (tavole in legno di idonea sezione inserite ai piedi dei ritti).

La trave, liberata della muratura in corrispondenza degli appoggi, verrà sfilata intera e, solo dietro autorizzazione della D.L., potrà essere tagliata. La nuova trave che dovrà corrispondere come essenza, qualità e dimensione ai requisiti richiesti dagli elaborati di progetto e alle caratteristiche tecniche stabilite dall'Art. "Legnami" del presente capitolato, dovrà essere messa in opera ripristinando gli eventuali collegamenti metallici e contrastata chiodandoli biette in legno.

Solai di interpiano

L'orizzontamento di sottotetto sarà sostenuto da una grossa armatura in legno, il tutto con le dimensioni e disposizioni che saranno prescritti dai tipi di progetto o dalla Direzione dei lavori.

Sulla grossa armatura saranno poi disposti i travicelli in legno (piccola armatura) sulla quale sarà poi predisposto un doppio tavolato incrociato ed uno strato isolante calpestabile.

OPERE IN LEGNO

Opere da carpentiere

Tutti i legnami da impiegarsi in opere permanenti da carpentiere (grossa armatura di tetto, travature per solai, impalcati, ecc.), devono essere lavorati con la massima cura e precisione, secondo ogni buona regola d'arte ed in conformità alle prescrizioni date dalla D.L..

Tutte le giunzioni dei legnami debbono avere la forma e le dimensioni prescritte, ed essere nette e precise in modo da ottenere un perfetto combaciamento dei pezzi che devono essere uniti.

Non è tollerato alcun taglio in falso, nè zeppe o cunei, nè qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno.

Le diverse parti dei componenti un'opera in legname devono essere fra loro collegate solidamente mediante caviglie, chiodi, squadre, staffe di ferro, fasciature di reggia od altro, in conformità alle prescrizioni che saranno date.

Dovendosi impiegare chiodi per collegamento dei legnami, è espressamente vietato farne l'applicazione senza apporvi prima il conveniente foro col succhiello.

Tutte le parti dei legnami che rimangono incassate nella muratura devono, prima della posa in opera, essere convenientemente spalmati di catrame vegetale o di carbolineum e tenute, almeno lateralmente e posteriormente, isolate in modo da permettere la permanenza di uno strato di aria possibilmente ricambiabile.

Art. 12 - DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le eventuali demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che totali o in breccia, dovranno essere eseguite con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue strutture e prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e danni a terzi. Pertanto sarà vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che dovranno invece essere trasportati o guidati in basso o scalzare porzioni di fondazione sotto gli elementi verticali portanti. Le murature e i materiali in genere dovranno essere opportunamente bagnati, quando la polvere sollevata possa comunque essere di disturbo alle persone addette ai lavori o a terzi.

Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore dovrà provvedere alle eventuali necessarie puntellazioni per evitare crolli e per sostenere le parti che dovranno restare, e ciò fino a che non saranno stati eseguiti i lavori di variante previsti o che saranno ordinati dalla D.L. Le demolizioni dovranno essere limitate alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellazioni o di altre precauzioni, venissero demolite o dovessero crollare altre parti non previste od oltrepassate le misure prescritte, l'Appaltatore, a sue spese e cura e senza diritto ad alcun compenso, dovrà provvedere ai necessari ripristini.

I materiali di scarto provenienti da demolizioni e rimozioni dovranno essere trasportati immediatamente fuori dal cantiere, alle pubbliche discariche, a completa cura e spese dell' Appaltatore.

Art. 13 - Opere e strutture di muratura

Malte per murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli Articoli precedenti.

In base alle modalità di confezionamento le malte possono essere, ai sensi del DM 14.01.2008, punto 11.10.2, le malte possono essere classificate in:

- a. malte a prestazione garantita
 - b. malte a composizione prescritta
- a) l'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte a *prestazione garantita* è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante la conformità alla norma armonizzata UNI EN 998-2 e recare la marcatura CE secondo il sistema di accettazione nel seguito indicato.

Specifica Tecnica Europea di riferimento	Uso previsto	Sistema di attestazione della conformità
Malta per murature UNI EN 998-2	Usi strutturali	2+

Per garantire durabilità è necessario che i componenti la miscela non contengano sostanze organiche o grassi o terrose o argillose. Le calce aeree e le pozzolane devono possedere le caratteristiche tecniche ed i requisiti previsti dalle vigenti norme.

- b) Le classi di malte a composizione prescritta sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la tabella seguente:

Classe	Tipo di malta	Composizione				
		Cemento	Calce aerea	Calce idraulica	Sabbia	Pozzolana
M 2,5	Idraulica	--	--	1	3	--
M 2,5	Pozzolonica	--	1	--		3
M 2,5	Bastarda	1	--	2	9	--
M 5	Bastarda	1	--	1	5	--
M 8	Cementizia	2	--	1	8	--
M 12	Cementizia	1	--	--	3	--

Malte di diverse proporzioni nella composizione, preventivamente sperimentate con le modalità riportate nella norma UNI EN 1015-11:2007, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione non risulti inferiore a quanto previsto nella tabella che segue:

Classe	M 2,5	M5	M 10	M 15	M 20	M d
Resistenza a compressione (N/mm ²)	2,5	5	10	15	20	d
d è una resistenza a compressione maggiore di 25 N/mm ² dichiarata dal produttore						

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nella norma UNI EN 1015-11: 2007.

Miscele per iniezioni

Le miscele da iniezione dovranno presentare un'alta resistenza ai solfati ed a basso contenuto di sali idrosolubili costituite da calce idraulica naturale NHL con aggiunta di pozzolana naturale e filler carbonatico, appositamente formulate per rigenerare e preconsolidare, tramite iniezione, murature e fondazioni a sacco in mattoni o in pietra da taglio. Dovranno inoltre contenere un basso tenore di sali idrosolubili ed piena compatibilità fisica e chimica con i componenti originari della muratura, con caratteristiche meccaniche similari.

Tali miscele, che potranno essere iniettate con qualsiasi pompa in fessure o cavità con appositi iniettori, dovranno garantire una resistenza a compressione > 15 Mpa.

Art. 14 - Opere e strutture di conglomerato cementizio armato

Impasti di conglomerato cementizio

Il conglomerato cementizio dovrà essere confezionato in conformità di quanto previsto al Cap. 11.2 del DM 14.01.2008. Si richiama inoltre come parte integrante e sostanziale del presente articolo l'elaborato RS-S-001 – *Disciplinare per l'impiego dei materiali strutturali*.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Al fine di ottenere le prestazioni richieste, si dovranno dare indicazioni in merito alla composizione, ai processi di maturazione ed alle procedure di posa in opera, facendo utile riferimento alla norma UNI ENV 13670-1:2001 ed alle Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, nonché dare indicazioni in merito alla composizione della miscela, compresi gli eventuali additivi, tenuto conto anche delle previste classi di esposizione ambientale (di cui, ad esempio, alla norma UNI EN 206-1: 2006) e del requisito di durabilità delle opere.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Il conglomerato per il getto delle strutture di un'opera o di parte di essa si considera omogeneo se confezionato con la stessa miscela e prodotto con medesime procedure.

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato si intende quello prodotto mediante impianti, strutture e tecniche organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantiere stesso.

Il sistema di controllo della produzione di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato in impianti di un fornitore, predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000, deve fare riferimento alle specifiche indicazioni contenute nelle Linee guida sul calcestruzzo preconfezionato elaborato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP e s.m.i..

Requisiti generali

Le miscele dei conglomerati cementizi dovranno raggiungere le caratteristiche minime di resistenza e durabilità prescritte dalla progettazione e soddisfare inoltre a quanto indicato nelle tabelle dei paragrafi seguenti.

Il dosaggio e il tipo di cemento debbono essere scelti in relazione alle caratteristiche costruttive dell'opera ed a quelle ambientali, con particolare riferimento alle resistenze meccaniche, durabilità e temperatura nel getto. La quantità minima di cemento da impiegare nella preparazione dell'impasto viene indicata per i vari tipi di calcestruzzo nella tabella dei paragrafi seguenti e tali limiti devono intendersi inderogabili indipendentemente dal tipo di cemento usato. In condizioni di attacco chimico del calcestruzzo la quantità minima di cemento sarà quella prevista nella norma UNI 8981 /2a e verrà espressamente indicata dal progettista ed approvata dalla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE.

Granulometrie degli aggregati

Gli aggregati appartenenti a diverse classi granulometriche e mescolati tra loro in adeguate percentuali, (appartenenti almeno a tre classi), dovranno formare miscele granulometriche costanti tali che l'impasto fresco ed indurito abbia i requisiti, nel seguito indicati, di consistenza, omogeneità, aria inglobata, resistenza, permeabilità e ritiro. Si dovrà adottare una curva granulometrica che, in relazione al dosaggio di cemento, dia la massima compattezza al conglomerato cementizio, compatibilmente con gli altri requisiti nel seguito indicati, adottando uno dei fusi granulometrici riportati nell'appendice "B" della tabella UNI EN 206-1. In una singola pezzatura non dovranno essere

presenti, di norma, più del 15% di frazioni granulometriche che dovrebbero appartenere alle pezzature inferiori e superiori.

Sarà facoltà della DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE approvare eventualmente l'adozione di granulometria discontinua con preventiva verifica che l'impasto risponda alla prova di omogeneità.

Il diametro massimo dell'aggregato dovrà essere scelto secondo quanto prescritto dalla UNI EN 206-1.

Per quanto concerne gli aggregati fini, per la preparazione di un mix potrà essere usata una sabbia od una miscela di due sabbie. Le caratteristiche petrografiche, granulometriche, chimiche, fisiche e meccaniche delle miscele di sabbie dovrà rispondere ai limiti di accettazione stabilito dalla norma UNI 8520/2 per aggregati fini di Categoria "A" fatte salve le più stringenti specifiche di cui al precedente punto concernenti al massa volumica e l'assorbimento superficiale. Nel caso in cui la miscela sia costituita da una sabbia di frantumazione ed una sabbia naturale, i limiti di accettabilità dettati dalla norma UNI 8520/2 per quanto concerne il contenuto di passante allo 0,075 mm saranno quelli relativi al tipo di sabbia prevalente. Il modulo di finezza (Mf) e l'equivalente in sabbia (es), saranno misurati rispetto alla miscela di aggregati fini nel loro complesso. Per quanto concerne invece le singole sabbie componenti le miscele, queste dovranno rispettare in ogni caso i seguenti limiti:

- Equivalente in sabbia (Es): > 70
- Valore di bleu (Vb) $\leq 0,8 \text{ cm}^3/\text{g}$ di fini
- $1,8 \leq \text{Modulo di Finezza (Mf)} \leq 3,6$
- Contenuto di grumi di argilla e particelle friabili $\leq 3\%$
- Contenuto di particelle leggere e friabili $\leq 2\%$
- Contenuto di sostanze organiche: colore della soluzione almeno uguale allo standard di riferimento.
- Individuazione delle frazioni granulometriche e del D. max del mix design

Aggregato	Residuo su D	Passante su d	Passante su 0,5 d
grosso	$< 10\%$	$< 15\%$	$< 5\%$
fine	$< 5\%$		
Misto granulom.	$< 3\%$		

Nella progettazione dei mix design, le varie frazioni dovranno essere miscelate in percentuali che non superino il 40% per gli aggregati grossi ed il 50% per le sabbie; per i calcestruzzi dal D. max $\leq$ di 20 mm, la sabbia potrà essere dosata fino al 55%.

Non sarà ammesso in alcun modo l'impiego di sabbie aventi già in fase di progettazione (o come valore standard) un modulo di finezza (secondo UNI 8520/5), superiore a 3,4; in fase di produzione, il valore di M.F. (modulo di finezza) - da verificare con frequenza da stabilire - per singoli campioni spot prelevati all'impianto non dovrà superare il valore di 3,6.

Rapporto acqua/cemento

Fermo restando che, nei vari tipi di calcestruzzo, il rapporto a/c non dovrà superare i valori massimi fissati dalla tabella del Par. 2.10, si dovrà anche tenere conto del Prospetto III della UNI EN 206-1.

La quantità d'acqua da usare per il confezionamento dell'impasto dovrà essere calcolata tenendo conto dell'acqua contenuta e assorbita dagli inerti.

Si dovrà fare riferimento alla norma UNI 8520 parti 13a e 16a per la condizione "Satura superficie asciutta", per la quale l'inerte non assorbe né cede acqua impasto.

Nella valutazione del rapporto a/c si deve tener conto dell'eventuale impiego di additivi liquidi, come richiamato al punto precedente.

Il rapporto acqua/cemento potrà essere controllato periodicamente, anche in cantiere, secondo la norma UNI 6393.

Lavorabilità

Il parametro indicatore della lavorabilità del conglomerato cementizio fresco è la misura dell'abbassamento al Cono di Abrams espresso in cm secondo UNI EN 12350 del maggio 2009; tale prova dovrà essere eseguita il più frequentemente possibile e comunque:

ogni 50 mc di getto;

in concomitanza a ciascun prelievo di campioni secondo quanto specificato dalle "Norme Tecniche" 2008.

La prova è considerata significativa per abbassamenti compresi fra 2 e 24 cm. Il conglomerato dovrà inoltre presentarsi non segregato e la quantità di acqua essudata, misurata secondo la Norma UNI 7122/72, non dovrà essere superiore allo 0,1% (0,15% solo per getti massicci).

Per il calcestruzzo vibrato è ammesso il controllo dell'indice di compatibilità (UNI 9420).

Il contenuto d'aria per calcestruzzi normali non deve superare i seguenti limiti:

- 4% per D. max $\geq 20 \text{ mm}$
- 5% per d. max $< 20 \text{ mm}$

Additivi

Nel dosaggio degli additivi deve essere rispettata la norma UNI EN 206-1 al punto 5.2.6 circa la quantità massima e minima da impiegare.

Inoltre la quantità di additivo liquido che superi 3l/m³ di calcestruzzo deve essere presa in conto nel calcolo del rapporto a/c.

Resistenza dei conglomerati cementizi agli agenti esterni.

Si dovrà tenere conto delle raccomandazioni della norma UNI 8981 e della norma UNI EN 206-1 per la sola identificazione delle classi di esposizione ambientale dei calcestruzzi.

Conglomerati cementizi resistenti al gelo

Per le opere soggette al ciclo di gelo/disgelo si intendono tutte le parti di struttura fuori terra o comunque con l'atmosfera.

I calcestruzzi di queste opere dovranno essere sufficientemente impermeabili e compattati.

I conglomerati cementizi sottoposti in opera a cicli di gelo e disgelo dovranno essere confezionati rispettando le seguenti precisazioni:

- gli aggregati dovranno essere non gelivi secondo la norma UNI 8520/2 a;
- i conglomerati dovranno possedere caratteristiche di impermeabilità come da norma UNI EN 206-1 punto 5.5.3, cioè la miscela dovrà avere una resistenza di penetrazione all'acqua determinata secondo la ISO 7031 o norma UNI in preparazione (E07.04.113.0), che dia come risultato un valore massimo minore di 50 mm e valori medi di penetrazione minori di 20 mm.

Queste caratteristiche saranno verificate in sede di qualifica dei mix-design.

Inoltre si potranno impiegare additivi conformemente alla norma UNI 7103.

La percentuale di aria occlusa, misurata nel conglomerato cementizio, su campione prelevato dal getto del manufatto dopo la vibrazione, dovrà essere conforme ai dati della tabella seguente.

PERCENTUALE DI ARIA OCCLUSA NEL CONGLOMERATO CEMENTIZIO FRESCO	
Diametro massimo degli inerti (mm)	Aria occlusa %(*)
10,0	8,00
12,5	7,00
20,0	6,00
25,0	5,00
40,0	4,50

(*) Tolleranza $\pm 1,5\%$

La relativa prova del contenuto d'aria verrà eseguita secondo la Norma UNI 6395/72.

Tali conglomerati, qualora prescritto o richiesto dalla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE, saranno sottoposti alla prova di determinazione della resistenza a degradazione per cicli di gelo e disgelo secondo la Norma UNI 7087/72.

Conglomerati cementizi esposti ad attacco chimico

All'APPALTATORE compete l'onere dell'accertamento sistematico della presenza e concentrazione di agenti aggressivi nel terreno e nelle acque di contatto ai fini della valutazione dell'attacco chimico a cui potrebbero essere sottoposti i conglomerati cementizi per i quali si dovranno rispettare le norme UNI 8981, UNI 9156.

In presenza di un grado di aggressività definito "molto forte" i limiti di composizione dei cementi di cui alla norma UNI 9156 richiamati dalla norma UNI 8981 parte 2, devono intendersi modificati nel senso che, per qualsiasi tipo di cemento, il contenuto di alluminato tricalcico (C3A) deve essere non superiore all'1% con l'eccezione dei tipi III B e III C per i quali il C3A non deve essere superiore al 2% e per i tipi IV A e IV B per i quali C3A non deve essere superiore al 3,5%.

Ove richiesta una specifica resistenza ai solfati dovrà essere rispettato quanto previsto nelle norme UNI 9158 (E0700 1180 settembre). Il contenuto di C3A sarà verificato mediante analisi diffrattometrica dei raggi x (QRXD).

Ove richiesta una specifica resistenza al dilavamento della calce d'idrolisi presente nei cementi, dovrà essere rispettata la UNI 9606 (E07001 170 settembre 1995).

Per quanto attiene ad agenti chimici aggressivi non considerati nelle predette norme UNI 8981, rimane l'obbligo dell'accertamento da parte dell'APPALTATORE, della presenza di tali agenti nell'ambiente mentre i rimedi verranno concordati anche con il progettista dell'opera e con quelli del mix design e comunicati di volta in volta alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE.

Produzione e trasporto del conglomerato cementizio

Il calcestruzzo residuo contenuto nelle autobetoniere, nei bilici, autocarri, pompe, ecc. e quello eventualmente rifiutato dalla Direzione di Cantiere ovvero respinto dalla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE non potrà essere portato e gettato a discarica ma dovrà essere inviato ad un apposito impianto di recupero del cls fresco da installarsi a cura e spese dell'APPALTATORE che provvederà, tramite idonei macchinari e vasche, alla separazione del cemento e degli aggregati, al recupero di questi ultimi ed al trattamento dell'acqua.

Gli aggregati una volta recuperati non dovranno essere reimpiegati per la preparazione di nuovi calcestruzzi ma potranno essere usati per la realizzazione di opere in terra nell'ambito dei lavori.

Cemento

Non è consentito mescolare fra loro cementi di diverso tipo, classe e provenienza; per ciascuna opera dovrà essere impiegato un unico tipo di cemento (tipo, classe, produttore e stabilimento di produzione).

Il cemento, se in sacchi, sarà sistemato su pedane poste su un pavimento asciutto ed in ambiente chiuso. I sacchi di cemento di diverso tipo verranno conservati separatamente e chiaramente identificati con idonei cartelli.

Il cemento, se sfuso, sarà conservato in silos che garantiscano la perfetta tenuta nei confronti dell'umidità atmosferica; ogni silo conterrà un unico tipo e classe di cemento proveniente da uno stesso stabilimento di produzione; a tale scopo il silo dovrà essere, chiaramente identificato mediante un cartello di idonee dimensioni facilmente visibile dalla cabina di comando della centrale o dell'impianto di betonaggio.

Il dosaggio ed il tipo di cemento dovranno essere scelti in relazione al tipo ed alle caratteristiche costruttive dell'opera ed a quelle ambientali in cui la stessa si verrà a trovare, con particolare riferimento alla resistenza meccanica, durabilità e temperatura del getto in fase di indurimento.

Aggregati

Tutti gli aggregati dovranno essere tassativamente ed accuratamente lavati in modo tale da eliminare impurità, materiali dannosi o polvere aderenti alla superficie. Il lavaggio dovrà sempre avvenire a valle dell'ultima frantumazione. Gli aggregati dovranno essere stoccati in quantità congruente con il programma lavori e comunque sufficiente a completare qualsiasi opera che debba essere gettata senza interruzioni. Il luogo di stoccaggio dovrà essere di dimensioni adeguate e consentire l'immagazzinamento con segregazione delle diverse pezzature che dovranno essere separate da appositi setti.

Per ogni cumulo dovrà essere apposto un cartello di idonee dimensioni indicante la classe granulometrica dell'aggregato.

La superficie di appoggio di ogni cumulo dovrà essere conformata in modo tale da consentire l'allontanamento dell'acqua piovana e di percolazione.

Si raccomanda che i cumuli siano coperti da idonee tettoie.

Gli aggregati dovranno essere prelevati in modo tale da garantire la rotazione continua dei volumi stoccati.

Pesatura e mescolamento

Il cemento, l'acqua, le eventuali aggiunte (ceneri e microsilice) e gli additivi, dovranno essere misurati con dispositivi separati e usati esclusivamente per ciascuno di essi; gli aggregati dovranno essere dosati per pesate singole o cumulative di almeno tre classi.

Il cemento dovrà essere sempre pesato con bilancia indipendente più sensibile di quella utilizzata per gli aggregati.

Il tenore di umidità di tutte le diverse classi di aggregati dovrà essere controllato almeno una volta al giorno e comunque ogni volta che cambiano le condizioni atmosferiche nel corso della giornata il tenore di umidità di tutti gli aggregati; inoltre le tramogge contenenti le sabbie dovranno essere dotate di strumenti idonei (sonde di rilevamento) a misurare l'umidità nelle sabbie stesse all'inizio di ciascuna pesata in modo da eseguire automaticamente la correzione di peso effettivo rispetto al teorico e la detrazione dell'acqua presente nell'aggregato. Per gli aggregati grossi, in assenza di sonde di rilevamento la percentuale di umidità potrà essere impostata in modo fisso in base alle rilevazioni giornaliere che dovranno essere registrate su idoneo modulo.

In centrale/impianto di betonaggio dovrà essere disponibile un quaderno dove dovranno essere riportati almeno una volta al giorno tutti i valori del tenore di umidità per le varie classi di aggregati confrontati, per quelli finiti con quelli letti automaticamente dalle sonde. Per questi ultimi, nel caso in cui il valore letto dalle sonde differisca più dello 0,5% rispetto a quello ottenuto con la prova manuale dovranno essere indicati i provvedimenti apportati per la correzione della taratura delle sonde e per la correzione della miscela.

Il cemento, l'acqua e gli eventuali additivi dovranno essere dosati con precisione di almeno il 2% e gli aggregati con una precisione del 3% per ogni singola classe di accordo con le specifiche della norma UNI EN 206-1 parte 5.3.1.

La centrale-impianto di betonaggio dovrà essere dotato di pesi campione o di altri dispositivi ausiliari di taratura, per controllare l'accuratezza di ogni misura in tutto il campo di valori consentito da ogni strumento. Verrà predisposto un programma di controlli delle tarature eseguito da personale qualificato: le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi, tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno.

L'impianto dovrà essere costruito in maniera tale che i componenti di un nuovo impasto non possano essere pesati finché non sia stata ultimata la pesata e lo scarico dei componenti dell'impasto precedente.

L'impianto dovrà essere di tipo completamente automatizzato. Il sistema di gestione e controllo dell'impianto dovrà essere in grado di stampare per ogni carico una bolla ove devono essere riportati per le varie colonne:

- n° identificativo del mix in produzione;
- soggetto (ad esempio impresa esecutrice) richiedente la fornitura;
- cantiere di destinazione;
- opera (ed eventualmente parte d'opera) cui si riferisce la fornitura;
- ora di fine carico del mix prodotto;
- identificazione (ad esempio targa) del mezzo di trasporto;
- materiali componenti il mix con indicati:
 - per gli aggregati: la pezzatura nominale e la cava di provenienza;
 - per i cementi: tipo, classe, produttore e cementificio;
 - per le aggiunte (ceneri volanti e microsilice): tipo e provenienza;
 - per gli additivi (fluidificanti, superfluidificanti, aeranti, ecc.): marca e tipo;
 - per l'acqua: se proveniente da acquedotto, pozzo, cisterna.

- la ricetta, per un mc, del mix in fase di produzione;
- la ricetta del mix per gli n mc in fase di produzione;
- l'umidità relativa alle singole classi di aggregati (rilevata automaticamente con le sonde almeno per gli aggregati fini);
- la ricetta per gli n mc in produzione, corretta in funzione dell'umidità relativa alle varie classi degli aggregati;
- l'effettivo carico (dosaggio) per ogni singolo componente;
- la differenza (+/-) tra quanto effettivamente caricato e il teorico corretto;
- l'errore percentuale di carico (dosaggio) per ogni singolo componente;
- il rapporto acqua/cemento di progetto del mix (considerando gli aggregati saturi con superficie asciutta) e quello effettivamente ottenuto dopo il carico (dosaggio) tenuto anche conto dell'umidità degli aggregati.

Si dovrà inoltre avere automaticamente evidenza:

- ogni qual volta l'errore di dosaggio supera la tolleranza ammessa (2% per cemento, aggiunte, additivi ed acqua; 3% per ogni singola classe di aggregati);
- ogni qual volta si passa da funzionamento automatico a quello manuale dell'impianto
- Gli impasti dovranno rispondere ai requisiti di omogeneità di cui appresso e a tal fine il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere adeguati. L'impasto dovrà avere:
 - sufficiente coesività tale da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi separazione di singoli elementi;
 - sufficiente lavorabilità tale che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti al termine della vibrazione in opera.

Al fine di garantire un migliore controllo del rapporto acqua/cemento e una corretta miscelazione dell'impasto, si raccomanda l'impiego di impianti di betonaggio con premiscelatore a satelliti, correzione automatica del rapporto acqua-cemento e controllo della consistenza.

In caso di impiego di impianti di betonaggio tradizionali (privi di premiscelatore) onde garantire la corretta miscelazione dell'impasto in betoniera occorre che la stessa giri alla massima velocità per un tempo (T)

$T > n+2$

ove: n = numero dei metri cubi di calcestruzzo caricati

T = tempo in minuti

La necessaria e/o prescritta lavorabilità potrà essere ottenuta, insieme ai bassi valori del rapporto A/C, mediante l'impiego di additivi fluidificanti o superfluidificanti e mai impiegando maggiori quantità di acqua complessiva rispetto a quella prevista nella composizione di progetto (mix design) del conglomerato cementizio.

Condizioni climatiche

Nel luogo di produzione ed in cantiere saranno installati termometri atti a misurare la minima e la massima temperatura atmosferica giornaliera.

La produzione e la posa in opera del conglomerato cementizio dovranno essere sospese nel caso in cui la temperatura al getto sia compresa fra 0°C e + 5° C, a meno che sia garantita una temperatura dell'impasto appena miscelato non inferiore a + 8°C (l'Appaltatore dovrà fornire indicazioni circa le modalità e la frequenza dei controlli di temperatura dell'impasto appena miscelato).

Questa temperatura potrà essere ottenuta eventualmente anche mediante un adeguato sistema di preriscaldamento degli inerti e/o dell'acqua di impasto in dotazione all'impianto di betonaggio.

Per temperature comprese fra -5°C e 0°C non è ammessa l'esecuzione di getti a meno che non si tratti di quelli relativi a fondazioni, pali e diaframmi, ferme restando le condizioni dell'impasto di cui al capoverso precedente.

Per i plinti bisognerà comunque adottare le seguenti precauzioni:

- occorre confezionare il getto con inerti privi di grumi congelati o residui di neve o ghiaccio;
- adottare la massima cura nella vibrazione e compattazione del conglomerato;
- provvedere ad eliminare delle casserature e/o dai ferri d'armatura ogni traccia di neve o ghiaccio mediante getti d'aria calda o vapore;
- proteggere ed isolare i getti mediante opportune protezioni da concordare preventivamente con la DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE onde permettere l'avvio della presa ed evitare la dispersione del calore di idratazione;
- mantenere le strutture caserate per un periodo minimo di due giorni;
- scegliere, per il getto, le ore più calde della giornata.

Le precedenti prescrizioni dovranno adottarsi in tutti i casi, qualora la temperatura media diurna sia intorno a 0° C.

Trasporto e scarico

Nel caso di miscelazione diretta in betoniera, ferme restando le prescrizioni del tempo di miscelazione fornite nel precedente punto, si dovrà fare in modo che una parte dell'acqua e di aggregato grosso venga caricata prima del cemento e degli altri aggregati.

Il trasporto del conglomerato cementizio dal luogo del confezionamento a quello di impiego dovrà avvenire utilizzando mezzi ed attrezzature idonee ad evitare che si verifichi la segregazione dei vari componenti l'impasto o il deterioramento dell'impasto stesso.

In ogni caso il tempo intercorrente tra il confezionamento dell'impasto all'impianto ed il getto non dovrà essere superiore a 60 minuti.

In caso di particolari condizioni operative (ad esempio getti in galleria a notevole distanza dall'imbocco), potrà essere autorizzato un maggior tempo limite per il getto dal momento del confezionamento fino a 90'. In tal caso per il mix in esame dovrà essere eseguito uno specifico studio di qualifica che attesti il mantenimento della lavorabilità nel tempo con controllo dell'abbassamento al cono di Abrams ogni 15'.

Nel caso in cui per il mantenimento della lavorabilità a lungo periodo occorresse una ritempera della miscela di calcestruzzo fresco, questa potrà avvenire solo mediante aggiunta di additivo superfluidificante secondo quanto specificato al precedente punto.

Le betoniere dovranno essere esaminate periodicamente per verificare la diminuzione dell'efficacia dovuta sia ad accumulo di conglomerato indurito o legante che all'usura delle lame. L'autobetoniera dovrà essere dotata di apposito libretto che attesti le revisioni periodiche effettuate (ogni 4000 mc. e almeno ogni mese).

Ogni carico di conglomerato cementizio dovrà essere accompagnato da una bolla indicante la centrale-impianto di produzione, la data e l'ora di fine carico, la temperatura ambiente, il numero dei mix, la classe di conglomerato, il diametro massimo dell'aggregato, il dosaggio teorico corretto ed effettivo con gli scostamenti assoluti e percentuali dei vari componenti (acqua, cemento, additivi, aggiunte e singole classi di aggregati) il mix, i metri cubi trasportati e l'opera per la quale dovrà essere impiegato. In calce alla bolla dovranno essere indicati gli eventuali prelievi e prove (abbassamento al cono di Abrams etc.) eventualmente eseguiti all'impianto.

Il personale dell'APPALTATORE sarà tenuto ad esibire dette bolle, su richiesta, al personale della DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE.

E' ammesso l'uso di scivoli soltanto se sarà garantita l'omogeneità dell'impasto. Le benne a scarico di fondo ed i nastri trasportatori saranno eventualmente autorizzati in funzione della distanza di scarico.

Se pompato, il conglomerato cementizio dovrà avere alla bocca di uscita della tubazione il valore dello slump di progetto.

All'atto dello scarico saranno controllate l'omogeneità e la lavorabilità dell'impasto.

Getto e maturazione del conglomerato cementizio

Esecuzione dei getti

L'APPALTATORE è tenuto a presentare, ogni giorno alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE un modulo preventivamente concordato con la stessa riportante il dettagliato programma dei getti previsti per il piano successivo con indicati:

il luogo, l'opera e la struttura;

i m3 di cls previsti, la classe di resistenza e i codici dei mix utilizzati;

i relativi impianti di confezionamento.

L'APPALTATORE dovrà dare comunicazione scritta alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE dei getti che intende eseguire. La DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE potrà, a sua esclusiva discrezione, verificare la preparazione e la rettifica dei piani di posa, delle casseforme, delle armature metalliche e delle eventuali guaine dei cavi per la precompressione e segnalare, qualora le opere non fossero in accordo al progetto approvato o alle prescrizioni del presente capitolato, le eventuali anomalie.

Dovrà essere curato il rispetto dei valori minimi di copriferro previsti dalla normativa vigente UNI EN 206-1 e UNI 8981 ed eventuali disposizioni più restrittive imposte dal progettista o dal presente Capitolato.

Nel caso di getti contro terra, si dovrà controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesa di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto.

Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

Prima del getto, tutte le superfici di contenimento del conglomerato cementizio dovranno essere lavate con acqua od aria in pressione ed i ristagni d'acqua saranno allontanati dal fondo della cassatura; tali superfici, se porose, dovranno inoltre essere mantenute umide per almeno 2 ore prima dell'inizio delle operazioni di getto.

L'accesso dei mezzi in cantiere sarà subordinato al deposito presso il servizio guardiania/ufficio capocantiere di una copia del documento di trasporto.

Lo scarico del conglomerato cementizio dal mezzo di trasporto nelle casseforme, dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. Il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali non superiore a 50 cm misurati dopo la vibrazione. Salvo casi particolari, opportunamente giustificati dall'APPALTATORE ed accettati dalla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE, l'altezza di caduta libera del conglomerato fresco sarà funzione delle caratteristiche di segregabilità dell'impasto, ma comunque mai superiore ad 1,0 m.

A meno che non sia altrimenti stabilito, il conglomerato cementizio dovrà essere compattato con adeguato numero di vibratori ad immersione od a parete.

Le attrezzature non funzionanti dovranno essere immediatamente sostituite in modo che le operazioni di costipamento non vengano rallentate o risultino insufficienti.

Durante il costipamento di uno strato, i vibratori ad immersione dovranno penetrare nello strato inferiore per omogeneizzare adeguatamente la massa.

I vibratori avranno possibilmente frequenze variabili commisurate a tutta la scala granulometrica dell'impasto.

E' vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego di vibratore.

Durante la posa in opera i vespai di ghiaia, eventualmente formatisi, dovranno essere dispersi prima della vibrazione del conglomerato cementizio.

Per i manufatti ad arco, il getto del conglomerato cementizio del volto, oltre ad essere vibrato come sopra, dovrà essere eseguito a conci con interposizione di idonee serraglie, secondo quanto prescritto dalla circolare n. 8 del 10 febbraio 1960 del Servizio Lavori e Costruzioni delle Ferrovie.

Per getti in pendenza, dovranno essere predisposti dei cordolini di arresto che evitino la formazione di lingue di conglomerato cementizio troppo sottili per essere vibrato efficacemente.

Qualora il conglomerato cementizio dovesse essere gettato in presenza d'acqua, l'APPALTATORE dovrà adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi la regolare presa e maturazione.

Il conglomerato cementizio sarà posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee, perfettamente regolari ed esenti anche da macchie e chiazze.

Riprese di getto

Di norma i getti dovranno essere eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa; nel caso in cui ciò non fosse possibile, prima di effettuare la ripresa, la superficie di conglomerato cementizio indurito dovrà essere accuratamente pulita, lavata, spazzolata ed eventualmente scalfita fino a diventare sufficientemente rugosa da garantire una perfetta aderenza tra i getti.

Qualora sia necessario effettuare il getto in più riprese, ad intervalli superiori alle 2 ore, prima di riprendere le operazioni, il giunto di costruzione già formatosi, dovrà essere umidificato e omogeneamente ricoperto da uno strato di malta plastica che penetri in tutte le irregolarità; tale malta dovrà avere le stesse caratteristiche della pasta del conglomerato cementizio.

Tra le successive riprese di getto non si dovranno avere distacchi, discontinuità o differenze di aspetto.

Per opere particolari l'APPALTATORE potrà sottoporre alla preventiva approvazione della DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE specifiche modalità di ripresa di getto, che dovranno essere accompagnate da idonee prove in laboratorio ed in campo su opere e/o parti d'opera e/o manufatti campione appositamente realizzati in sede adeguata.

Getti in climi freddi

Il clima si definisce freddo quando la temperatura è inferiore ai 5°C. In tal caso valgono le disposizioni e prescrizioni di cui all'ultimo capoverso del precedente punto nonché quelle di cui alla norma UNI 8981 parte 4a. Si dovrà controllare comunque che la temperatura del conglomerato cementizio appena miscelato non sia inferiore agli 8°C e che non siano congelate o innestate le superfici di fondo o di contenimento del getto.

Getti in climi caldi

Se durante le operazioni di getto la temperatura ambiente supera i 33°C, la temperatura dell'impasto non dovrà superare i 30°C; per getti massivi tale limite sarà convenientemente abbassato. Al fine di abbassare la temperatura del conglomerato sotto tale limite potrà essere usato ghiaccio in sostituzione di parte dell'acqua di impasto, assicurandosi che tutto il ghiaccio sia sciolto all'atto della posa in opera.

In caso di getto di ampie superfici esposte all'azione del vento (ad esempio lastre di pavimentazione) la superficie esposta del cls dovrà essere adeguatamente protetta con idonei prodotti e/o con idonei materiali (es. teloni) atti ad evitare la rapida evaporazione dell'acqua d'impasto.

Potranno essere eventualmente impiegati additivi per ritardare la presa e per facilitare la posa e la finitura del conglomerato cementizio. Schede tecniche dei prodotti che l'APPALTATORE intende utilizzare dovranno essere preventivamente inviate alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE.

E' tassativo l'obbligo di fare ricorso, sulle superfici esposte, a prodotti filmogeni o bagnatura continuamente rinnovata.

Maturazione

I metodi di maturazione e la loro durata dovranno essere tali da garantire per il conglomerato cementizio indurito:

- la prescritta durabilità e resistenza;
- la totale assenza di fessure o cavillature date dal ritiro per rapida essiccazione delle superfici di getto o per sviluppo di elevati gradienti termici all'interno della struttura.

Si dovranno seguire le raccomandazioni delle norme UNI EN 206-1, determinando eventualmente mediante appositi strumenti, l'età equivalente del calcestruzzo.

I metodi di maturazione, utilizzati dall'APPALTATORE, saranno preventivamente comunicati alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE.

Stagionatura

Previo intesa con D.L., per i getti con estese superfici a contatto con l'atmosfera e quando le condizioni atmosferiche siano tali da lasciare presupporre un eccesso di evaporazione superficiale, la parte esposta del getto deve essere coperta, subito dopo l'esecuzione, con telo impermeabile. In alternativa, il getto sarà adeguatamente bagnato per un periodo di 48 ore ad intervalli stabiliti dalla D.L. o verrà utilizzato un antievaporante applicato a spruzzo.

Il metodo di maturazione prescelto dovrà assicurare il controllo delle variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture, in modo tale da evitare fessurazioni o cavillature che compromettano le caratteristiche del conglomerato cementizio indurito. Dovrà essere accuratamente quantificato, in fase progettuale, il bilancio termico complessivo durante la fase di indurimento, in funzione del calore di idratazione e della temperatura esterna, al fine di evitare congelamenti superficiali o di intere strutture sottili, oppure riscaldamento troppo elevato con conseguente abbattimento delle proprietà del conglomerato cementizio indurito.

Per le solette è fatto obbligo di applicare esclusivamente i prodotti antievaporanti di cui sopra o la bagnatura continuamente rinnovata.

Qualora il prodotto antievaporante venisse applicato su una superficie di ripresa o in caso di applicazione di protettivi, prima di eseguire il successivo getto si procederà alla scarificazione della superficie di ripresa. Durante il periodo di stagionatura i getti dovranno essere accuratamente protetti per evitare urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

Di norma viene esclusa la accelerazione dei tempi di maturazione con trattamenti termici per i conglomerati gettati in opera; in casi particolari la DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE potrà autorizzare l'uso di tali procedimenti. L'APPALTATORE deve proporre una dettagliata descrizione delle procedure di maturazione che dovrà essere preventivamente approvata dalla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE.

Accelerazione dei tempi di stagionatura

La maturazione accelerata dei conglomerati cementizi con trattamento termico sarà permessa qualora siano state fatte indagini sperimentali sul trattamento termico che si intende adottare, particolarmente per controllare che ad un aumento delle resistenze iniziali non corrisponda una resistenza finale minore di quella prevista in progetto.

Nella produzione di elementi prefabbricati in c.a.v. e/o c.a.p. viene, di norma, adottata la maturazione accelerata del conglomerato cementizio mediante trattamento termico; essa esclude i trattamenti di bagnatura, spruzzatura di antievaporanti o di altro di cui al precedente p.to.

Dovranno, inoltre, essere rispettate le prescrizioni di cui ai punti che seguono:

- a) si dovrà adottare una prestagionatura, non inferiore alle due ore, alla temperatura massima di 30°C;
- b) il gradiente termico di riscaldamento e quello di raffreddamento non dovranno superare il valore di 15°C/ora e dovranno essere ulteriormente ridotti qualora non sia verificata la condizione di cui al successivo punto d);
- c) la temperatura massima all'interno del conglomerato cementizio non dovrà superare i 60°C a 4 cm dalla superficie, ed inoltre la variazione di temperatura non supererà i 15°C da punto a punto della superficie stessa;
- d) la differenza di temperatura tra quella massima all'interno del conglomerato cementizio e ambiente a contatto con il manufatto non dovrà superare i 10°C;
- e) il controllo, durante la maturazione, dei limiti e dei gradienti di temperatura, dovrà avvenire con apposita apparecchiatura che registri l'andamento delle temperature nel tempo;
- f) la procedura di controllo di cui al punto e) dovrà essere rispettata anche per i conglomerati cementizi gettati in opera e maturati a vapore.

Ripristini e stuccature

Nessun ripristino o stuccatura dovrà essere eseguito dopo il disarmo del conglomerato cementizio senza il preventivo controllo ed autorizzazione della DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE.

Sarà cura dell'APPALTATORE presentare alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE le modalità di ripristino ipotizzate e le caratteristiche dei materiali che intende utilizzare. Se richiesto dalla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE, prima di procedere ai definitivi ripristini, l'APPALTATORE effettuerà delle prove per valutare la qualità tecnica ed estetica degli interventi proposti.

Modalità di posa in opera e costruttive

Nel seguito sono riportate le prescrizioni valide, per le differenti modalità di posa in opera, per la costruzione di tutte le tipologie di opere.

- Per il getto dei pali da fondo scavo si dovrà prevedere l'impiego di "tubo getto" in modo da evitare il dilavamento e la dispersione degli inerti.
- Per la formazione dei giunti "maschio-femmina" nel getto dei diaframmi si dovrà prevedere l'impiego di "tubi spalla" di adeguate dimensioni.
- Nel getto dei solai e delle fondazioni si dovrà prevedere la messa in opera di adeguati spessori al fine di sollevare le gabbie di armatura dal fondo cassero ed ottenere il copriferro prescritto.
- Non è ammessa alcuna variazione circa la sovrapposizione dei ferri di armatura rispetto a quanto riportato nei disegni salvo diversa disposizione della D.L. preventivamente concordata.
- Eventuali interruzioni di getto non previste in progetto ma che l'impresa ritiene indispensabili per questioni operative dovranno essere tempestivamente comunicate alla D.L. e con essa concordate.
- Prima dell'esecuzione di qualunque getto l'impresa è tenuta ad avvisare la D.L. con almeno 24 ore di anticipo.

Conglomerato cementizio gettato in opera

Per le opere realizzate mediante getto in opera di idonei conglomerati cementizi le modalità di posa e le prescrizioni sono quelle già illustrate al precedente punto. Per quanto riguarda le ulteriori prescrizioni relativamente a casseforme e ferri d'armatura si rimanda ai successivi punti.

Nelle opere finite gli scostamenti ammissibili (tolleranze) rispetto alle dimensioni e/o quote dei progetti sono riportate di seguito; per i vari elementi strutturali; lo scostamento "S" è espresso in cm:

- Fondazioni: plinti, platee, solettoni ecc:

- posizionamento rispetto alle coordinate di progetto: $S = \pm 3.0\text{cm}$
- dimensioni in pianta : $S = - 3.0\text{ cm o } + 5.0\text{ cm}$
- dimensioni in altezza (superiore) $S = - 0.5\text{ cm o } + 3.0\text{ cm}$
- quota altimetrica estradosso $S = - 0.5\text{ cm o } + 2.0\text{ cm}$
- Strutture in elevazione: pile, spalle, muri ecc.:
- posizionamento rispetto alle coordinate
- agli allineamenti di progetto: $S = \pm 2.0\text{ cm}$
- dimensione in pianta (anche per pila piena): $S = - 0.5\text{ cm o } + 2.0\text{ cm}$
- spessore muri, pareti, pile cave o spalle: $S = - 0.5\text{ cm o } + 2.0\text{ cm}$
- quota altimetrica sommità: $S = \pm 1.5\text{ cm}$
- verticalità per $H < 600\text{ cm}$ $S = \pm 2.0\text{ cm}$
- verticalità per $H > 600\text{ cm}$ $S = \pm H/12$
- Solette e solettoni per impalcati, solai in genere:
- spessore: $S = -0.5\text{ cm o } + 1.0\text{ cm}$
- quota altimetrica estradosso: $S = \pm 1.0\text{ cm}$
- Vani, cassette, inserterie:
- posizionamento e dimensione vani e cassette: $S = \pm 1.5\text{ cm}$
- posizionamenti inserti (piastre boccole): $S = \pm 1.0\text{ cm}$

In ogni caso gli scostamenti dimensionali negativi non devono ridurre i copriferri minimi prescritti dal progetto.

Calcestruzzi speciali

Calcestruzzi vibrati fibro-rinforzati

Per quanto attiene ai calcestruzzi vibrati addizionati con fibre metalliche e sintetiche si dovrà far riferimento a quanto previsto nelle:

“Raccomandazioni tecniche AICAP per l'impiego del ferrocemento” (1984);

“Raccomandazioni tecniche AICAP per l'impiego del conglomerato cementizio rinforzato con fibre metalliche” (Aggiornamento 1990)

“Raccomandazioni tecniche AICAP per l'impiego del conglomerato cementizio rinforzato con fibre di polietilene o di polipropilene, o di poliacrilonitrile, o di poliammide (nylon)” (1992).

Norma UNI (In preparazione) - Calcestruzzo rinforzato con fibre metalliche.

Calcestruzzi impregnati con polimeri

Per quanto attiene ai calcestruzzi addizionati con polimeri si dovrà far riferimento a quanto previsto nelle:

“Raccomandazioni tecniche AICAP per l'impiego del conglomerato cementizio impregnato con polimeri” (Aggiornamento 1992).

Composizione

Gli aggregati e gli altri componenti dovranno essere conformi a quanto prescritto ai punti precedenti ed il loro tenore in acqua, nella pompa di iniezione, dovrà essere mantenuto costantemente basso, ma non nullo, nella proiezione per via secca.

La curva granulometrica ed i dosaggi in cemento verranno stabiliti mediante prove preliminari.

Per migliorare la qualità dello strato applicato, in caso di ambiente aggressivo, sarà necessario usare quegli accorgimenti di posa in opera e quegli additivi (superfluidificanti, a base di silice amorfo, etc.) che rendano lo strato stesso impermeabile e resistente agli agenti chimici (in particolare cloruri e solfati eventualmente presenti).

Gli acceleranti di presa dovranno essere compatibili con il cemento impiegato e non essere nocivi alle armature, né alle reazioni di idratazione del cemento, e se ne dovrà dare informazione alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE.

Posa in opera

La proiezione avverrà preferibilmente ad umido; intendendosi umido il procedimento in cui la pompa spinge la miscela composta da inerti, cemento, acqua senza accelerante in sospensione in un getto d'aria compressa nel condotto ovvero per mezzo di una pompa a pistoncini mentre l'accelerante viene introdotto e mescolato nella lancia. La distanza fra la lancia e la superficie da trattare è funzione della velocità di uscita della miscela da proiettare; in generale questa distanza dovrà essere compresa fra 0.50 e 1.50m.

Il numero di passate per ottenere lo spessore previsto sarà il più basso possibile in relazione alla tecnica di proiezione prevista ed al tipo di accelerante impiegato.

Preparazione della parete da trattare

Le superfici da giuntare dovranno essere pulite e scevre da materiali instabili, terre, polveri, grassi, oli ed altri elementi contaminanti.

Eventuali venute d'acqua dovranno essere regimate e canalizzate superficialmente per evitare sottopressioni sulla superficie trattata e danneggiamenti al conglomerato proiettato.

Armature

La distanza fra le armature dovrà essere, in tutti i casi, uguale o superiore a 15 cm (barre o rete elettrosaldata). Dovrà essere particolarmente curato il fissaggio delle armature, con almeno 2 chiodi/m², su un primo strato di conglomerato proiettato dello spessore di almeno 2 - 3 cm, per evitare movimenti o distacchi durante la successiva proiezione.

La distanza fra l'armatura e la parete da stabilizzare dovrà essere rigorosamente compresa fra 2 e 5 cm.

Controlli

Ogni 100 m³ posti in opera si preleveranno dei campioni con le modalità indicate su "Specifiche di Controllo Qualità".

Calcestruzzi strutturali alleggeriti

Introduzione

La normativa italiana in materia di calcestruzzi, attualmente in vigore, stabilisce che si possa definire "calcestruzzo leggero strutturale" un conglomerato cementizio a struttura chiusa ottenuto sostituendo tutto o in parte l'inerte ordinario con aggregato leggero artificiale, costituito da argilla o scisti espansi. La possibilità dunque di realizzare strutture come travi, pilastri e solai, gettati in opera o prefabbricati con un risparmio di peso proprio è realizzabile sostituendo le frazioni più grossolane dell'inerte tradizionale "naturale" (ghiaia o pietrisco) con un inerte "artificiale", costituito da granuli non frantumati di argilla o scisti espansi. Non sono ammessi altri inerti leggeri di origine naturale o artificiale come polistirolo, lapillo, pomice o altro.

Il calcestruzzo così realizzato deve avere:

- una massa volumica a 28 giorni compresa tra i 1.400 e i 2.000 kg/m³ misurata secondo le procedure indicate nella Norma UNI 7548-2;
- una resistenza caratteristica a compressione R_{ck} (a 28 giorni) non inferiore a 15 N/mm² o comunque a quella prescritta in progetto.

Le prescrizioni sulla massa volumica e sulla resistenza, unite alla tipologia di aggregato che realizza l'alleggerimento del conglomerato, sono attualmente i vincoli per realizzare un calcestruzzo che possa essere dichiarato simultaneamente "leggero" e "strutturale".

L'argilla espansa è un aggregato leggero prodotto industrialmente le cui caratteristiche possono quindi essere modificate per ottimizzare le prestazioni di conglomerati con impieghi molto differenziati.

È così possibile ottenere:

- betoncini leggeri isolanti a struttura aperta: conglomerati cementizi con struttura aperta e densità comprese tra i 600 e i 1000 kg/m³;
- conglomerati cementizi a struttura chiusa: con densità comprese tra i 1 000 e i 1.400 kg/m³;
- calcestruzzi leggeri strutturali: conglomerati formulati con curva granulometrica tale da formare una struttura chiusa, con densità comprese tra i 1.400 e i 2000 kg/m³.

La struttura chiusa del conglomerato si ottiene integrando la parte più fine del fuso con inerte tradizionale ed in particolare con sabbia naturale.

Inoltre, modulando la densità dell'argilla espansa utilizzata e la percentuale di sostituzione dell'aggregato ordinario, è possibile ottenere calcestruzzi con densità variabili tra i limiti indicati, con resistenze a partire dai 15 N/mm² fino ai 70 N/mm².

L'utilizzo della tradizionale argilla espansa Leca, oltre al confezionamento di betoncini per strati isolanti e di pendenza, consente di confezionare calcestruzzi strutturali con densità 1.500-1.600 Kg/m³ e resistenze fino a 25 N/mm².

Per ottenere resistenze maggiori si utilizzano argille espanse più resistenti (vedi paragrafi seguenti). Un calcestruzzo di densità 1.600 kg/m³ confezionato con Leca Strutturale, consente il raggiungimento, in cantiere, di una resistenza caratteristica a compressione R_{ck} (28 giorni) pari a 30 N/mm².

Tali calcestruzzi possono essere realizzati direttamente in cantiere, confezionati in centrale di betonaggio o presso l'impianto di prefabbricazione. Sono disponibili anche premiscelati in sacco (Leca CLS1400, Leca CLS 1400Ri e Calcestruzzo Pratico Leca CLS 1600) naturalmente destinati ad interventi di minori dimensioni, generalmente nella ristrutturazione. Essendo fra i più leggeri della gamma (con densità di 1.400 -1.600 Kg/m³) risultano pratici e sicuri per realizzare cappe di rinforzo nel recupero dei solai e in tutte quelle applicazioni dove è necessario realizzare un getto strutturale senza sovraccaricare le strutture esistenti.

Argille espanse per calcestruzzi leggeri strutturali

Il ciclo produttivo

L'argilla espansa è un aggregato naturale e biocompatibile (certificato ANAB-ICEA per la bioedilizia) che si ottiene dalla cottura in forni rotanti di particolari argille. Dopo l'escavazione dalla cava, tali argille vengono lasciate stagionare per lunghi periodi all'aperto, affinché il tempo, le condizioni climatiche e meteorologiche effettuino una prima "pre-lavorazione" naturale. Una successiva lavorazione industriale, attraverso molazze, porta il materiale nelle condizioni di finezza e purezza ideali per la cottura.

Attraverso un forno rotante l'argilla cruda, incontrando temperature sempre maggiori, per l'azione combinata dei gas che si sviluppano al suo interno e del movimento rotatorio, espande, nella fase quasi fluida, in forma di palline rotondeggianti. La ricerca, la tecnologia e l'esperienza permettono di controllare il grado di espansione che ottimizzi la qualità del prodotto finale. Il materiale incandescente viene quindi estratto dal forno e attraversa un "letto fluido"

fatto di correnti d'aria che, oltre a raffreddare l'argilla espansa ne procurano l'ossidazione e quindi la clinkerizzazione della scorza esterna.

In questo momento si completa la caratteristica fondamentale del prodotto argilla espansa: un nucleo interno poroso che garantisce la leggerezza, intrinsecamente legato ad una scorza esterna dura che garantisce la resistenza.

Operando sulle temperature, sulla rotazione e su altri parametri, è possibile controllare, entro certi limiti, la densità e la curva granulometrica del prodotto finale.

L'aggregato leggero

Caratteristiche dell'aggregato leggero

Per gli aggregati ordinari le Norme Tecniche del 2008 prevedono indicazioni relativamente alla non gelività e non frantumabilità degli stessi, alla assenza di sostanze organiche, o di altri "inquinanti", oltre che alla dimensione massima dell'aggregato. Nella UNI EN 206-1 è dedicato ampio spazio alla definizione delle caratteristiche dell'aggregato leggero.

È bene sottolineare che, in ogni caso, è ammesso solamente l'utilizzo di aggregati leggeri di argilla o scisti espansi. Questo aggregato infatti ha caratteristiche particolari, che necessariamente entrano in gioco nella realizzazione del calcestruzzo e che consentono di modularne densità e resistenza.

La massa volumica dell'aggregato

Trattando di aggregato "leggero" la prima definizione è proprio relativa alla massa volumica dell'aggregato.

Si determinano:

- la massa volumica dei granuli (rapporto tra massa del granulo essiccato ed il suo volume), giacché questa è modificabile mediante lo stesso processo di produzione (maggiore o minore espansione);
- la massa volumica dell'aggregato in mucchio, cioè la massa tipica dell'aggregato quando si trova sfuso in un mucchio.

Il coefficiente di imbibizione

L'aggregato leggero può assorbire acqua, aspetto da non trascurare perché influenza le condizioni di lavorabilità dell'impasto. Periodicamente, presso le unità produttive, si realizzano prove per monitorare il coefficiente di imbibizione delle varie tipologie di argilla espansa e se ne controllano i limiti di assorbimento verificandone la conformità con le prescrizioni normative. I dati medi sono riportati nella tabella seguente:

Argilla espansa	massa volumica in mucchio (kg/m³)	assorbimento	
		a 30 minuti	a 1 giorno
Leca 3-8	380	12%	18%
Leca Strutturale 0-3	800	4%	7%
Leca Strutturale 3-15	650	6%	9%
Leca Strutturale 0-15	730	5%	7%
Leca Terrecotte 0-6	950	4%	6%
Leca Terrecotte 6-12	800	5%	7%
Leca Terrecotte 0-12	900	4%	6%

La voce "Denominazione" non si riferisce al diametro in mm dei granuli di Leca ma è un'indicazione di carattere commerciale.
Le densità e le resistenze riportate sono indicative e medie sui controlli annuali di produzione di ogni Unità Produttiva con uno scostamento del $\pm 15\%$ come da Norma UNI.
Per informazioni più dettagliate e aggiornate richiedere le schede di prodotto di ogni unità produttiva o visitare il sito www.laterlite.net

La resistenza alla frantumazione dei granuli

Per individuare univocamente la resistenza dei granuli di argilla espansa si fa riferimento alla UNI EN 13055-1 in cui si definisce in Kg/cm² il valore di "resistenza alla frantumazione dei granuli". Tale valore è indicato come la pressione necessaria per imprimere una deformazione prestabilita ad un campione normato di aggregato leggero. Per i diversi tipi di argilla espansa Leca sono riportate, nella tabella seguente, le resistenze alla frantumazione dei granuli.

Argilla espansa	Resistenza alla frantumazione dei granuli [N/mm ²]
Leca 3-8	1,5
Leca Strutturale 0-5	10,0
Leca Strutturale 5-15	4,5
Leca Strutturale 0-15	6,0
Leca Terrecotte 0-6	12,0
Leca Terrecotte 6-12	7,0
Leca Terrecotte 0-12	7,5

La voce "Denominazione" non si riferisce al diametro in mm dei granuli di Leca ma è un'indicazione di carattere commerciale.
 Le densità e le resistenze riportate sono indicative e medie sui controlli annuali di produzione di ogni Unità Produttiva con uno scostamento del $\pm 15\%$ come da Norma UNI.
 Per informazioni più dettagliate e aggiornate richiedere le schede di prodotto di ogni unità produttiva o visitare il sito www.laterlite.net

La resistenza alla frantumazione dell'aggregato influisce sulla resistenza a compressione del calcestruzzo leggero strutturale: appare evidente come, ben modulando la scelta degli aggregati leggeri, si possano ottenere calcestruzzi con elevati valori di R_{ck} .

Lavorabilità

La consistenza del calcestruzzo leggero strutturale può essere determinata con le medesime classi (da 81 a 85) del calcestruzzo tradizionale (UNI EN 12350-2). Talvolta però, specialmente per densità inferiori a 1800 Kg/m³ si verifica che pochi istanti dopo che il calcestruzzo viene sformato dal cono di Abrams, si assiste ad un cedimento dovuto a leggera rottura per taglio.

Questo fenomeno è giustificato dal fatto che la prova di slump sfrutta il peso proprio del provino per valutarne l'assestamento "a gravità". Nei calcestruzzi leggeri il diverso peso del calcestruzzo rispetto al tradizionale condiziona l'attendibilità della prova. Per tale ragione si preferisce spesso valutare il grado di lavorabilità con la prova di spandimento in cui si valuta l'aumento (percentuale o assoluto) del diametro di una focaccia di calcestruzzo sottoposta a 15 colpi della piastra su cui poggia. Nella tabella seguente è riportata la classificazione secondo UNI 9417.

Prova di spandimento secondo UNI 9417 % (diametro di partenza 20 mm)			
FA1	FA2	FA3	FA4
< 40	42-62	64-82	84-100
3 mm (diametro di partenza 20 mm)			
FB1	FB2	FB3	FB4
<340	350-410	420-480	490-550

La serie FA è riferita ad un aumento percentuale del diametro del provino di partenza
 serie FB, riferita alla prova di cantiere, indica il valore assoluto in mm del diametro del provino

Segregazione

Nei calcestruzzi ordinari, per un errato dosaggio degli ingredienti nelle fasi di proporzionamento della miscela, si può assistere al fenomeno della segregazione in cui si verifica che, allo stato fresco, l'aggregato grosso tende a depositarsi sul fondo e la parte più fine (cemento e aggregati fini) tende a risalire alla superficie. In questi casi oltre a non ottenere un materiale omogeneo si hanno anche importanti e a volte dannosi fenomeni di bleeding (rifluimento dell'acqua e delle parti fini in superficie) e di "spolvero" della superficie del getto indurito.

Nei calcestruzzi strutturali leggeri si assiste, sempre in caso di dosaggi scorretti, ad una segregazione che vede "galleggiare" l'aggregato costituito da argilla espansa che ha massa volumica inferiore a quella delle parti fini.

In entrambi i casi le problematiche di segregazione sono normalmente evitate con un corretto dosaggio degli elementi costituenti l'impasto (in particolar modo l'acqua). Per situazioni in cui siano richiesti elevati quantitativi di acqua (ad esempio per il pompaggio) tale fenomeno può essere evitato ricorrendo ad idonei additivi viscosizzanti.

Vibrazione

Per ottenere le prestazioni meccaniche e di durabilità prescritte è necessario che il calcestruzzo sia accuratamente compattato mediante l'espulsione dell'aria occlusa in eccesso. Come per i calcestruzzi normali anche per i calcestruzzi leggeri si ricorre alla compattazione del getto mediante vibrazione.

La operazione di vibrazione del calcestruzzo leggero, se indotta mediante vibrator ad immersione, va effettuata con l'attenzione di non eccedere con l'azione dell'ago nel medesimo punto della miscela giacché la minore massa del calcestruzzo stesso comporta una minore diffusione della vibrazione. Un'azione omogeneamente ripartita su tutta la sezione ridurrà il rischio di segregazione del getto. Ove disponibili (generalmente nella prefabbricazione), è consigliato l'uso di casseri vibranti che effettuano in modo più uniforme la compattazione del calcestruzzo.

Casseforme

Per tali opere provvisorie l'APPALTATORE comunicherà preventivamente alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando l'esclusiva responsabilità dell'APPALTATORE stesso per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere provvisorie e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle. Il sistema prescelto dovrà comunque essere atto a consentire la realizzazione delle opere in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno delle centinature e delle attrezzature di costruzione, l'APPALTATORE è tenuto a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata, ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprassuolo o di sottosuolo.

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché, in ogni punto della struttura, la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

Caratteristiche delle casseforme: per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompressi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle opere e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Apposite matrici potranno essere adottate se prescritte in progetto per l'ottenimento di superfici a faccia vista con motivi o disegni in rilievo e/o a incasso, quali modanature, inquadrature, fughe o altri elementi di decoro architettonico in genere.

Nel caso di eventuale utilizzo di casseforme in legno, si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso l'APPALTATORE avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti. Le parti componenti i casseri debbono essere a perfetto contatto per evitare la fuoriuscita di boiacca cementizia.

Nel caso di cassetteria a perdere, inglobata nell'opera, occorre verificare la sua funzionalità, se è elemento portante, e che non sia dannosa, se è elemento accessorio.

Pulizia e trattamento

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.

Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui. I disarmanti non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio. Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non alteri il colore.

Giunti e riprese di getto

I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura al fine di evitare fuoriuscite di boiacca e creare irregolarità o sbavature; potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici.

Le riprese di getto saranno, sulla faccia vista, delle linee rette e, qualora richiesto dalla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE, saranno marcate con gole o risalti di profondità o spessore di 2-3 cm., che all'occorrenza verranno opportunamente sigillati.

Legature delle casseforme e distanziatori delle armature

I dispositivi che mantengono in posto le casseforme, quando attraversano il conglomerato cementizio, non devono essere dannosi a questo ultimo, in particolare viene prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi delle casseforme vengano fissati nella esatta posizione prevista usando fili metallici liberi di scorrere entro tubi di PVC o simile, questi ultimi destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio; dove ciò non fosse possibile, previa informazione alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE, potranno essere adottati altri sistemi prescrivendo le cautele da adottare.

E' vietato l'uso di distanziatori di legno o metallici, sono ammessi quelli in plastica, ma ovunque sia possibile dovranno essere usati quelli in malta di cemento.

La superficie del distanziatore a contatto con la cassaforma deve essere la più piccola possibile, si preferiranno quindi forme cilindriche, semicilindriche e semisferiche.

Predisposizione di fori, tracce, cavità, etc.

L'APPALTATORE avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, etc. per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, etc.

Disarmo

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno state raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'APPALTATORE dovrà attenersi a quanto stabilito dalle "Nuove Norme Tecniche di cui al D.M. 14/01/08, emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5.11.1971 n° 1086".

Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, dovranno essere asportate mediante bocciardatura ed i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo (conformemente alla UNI 814).

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 0.5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento.

Dopo la scasseratura dovranno essere adottati inoltre i provvedimenti ad evitare la rapida essiccazione delle superficie ed il loro brusco raffreddamento.

Controlli sul conglomerato cementizio

Il calcestruzzo va prodotto in regime di controllo di qualità, con lo scopo di garantire che rispetti le prescrizioni definite in sede di progetto.

Il controllo si articola nelle seguenti fasi:

- *Valutazione preliminare della resistenza* - Serve a determinare, prima dell'inizio della costruzione delle opere, la miscela per produrre il calcestruzzo con la resistenza caratteristica di progetto.
- *Controllo di produzione* - Riguarda il controllo da eseguire sul calcestruzzo durante la produzione del calcestruzzo stesso.
- *Controllo di accettazione* - Riguarda il controllo da eseguire sul calcestruzzo prodotto durante l'esecuzione dell'opera, con prelievo effettuato contestualmente al getto dei relativi elementi strutturali.
- *Prove complementari* - Sono prove che vengono eseguite, ove necessario, a complemento delle prove di accettazione.

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Il costruttore, prima dell'inizio della costruzione di un'opera, deve effettuare idonee prove preliminari di studio, per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto.

Il costruttore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.2.5 del DM 14.01.2008.

Sono altresì a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri:

- a) Le prove di carico prescritte dalle specifiche contrattuali, dai documenti di progetto ad eventualmente richieste dalla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE, così come quelle previste dalle leggi vigenti, saranno eseguite a cura e spese dell'APPALTATORE.
- b) Nella esecuzione dei lavori l'APPALTATORE dovrà fornire la manodopera, le attrezzature, le opere provvisorie, i ponteggi in quantità e tipologia adeguate alla esecuzione dei lavori, così come l'utilizzo dei materiali e gli eventuali additivi per conglomerati cementizi necessari per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.
- c) Sarà cura dell'APPALTATORE eseguire o far eseguire tutte le prove ed i controlli di qualità previsti dalla specifica così come quelli integrativi che la DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE ritenesse necessarie in base a motivate esigenze tecniche ad assicurare la rispondenza del lavoro eseguito alle specifiche ed agli standards qualitativi prefissati.
- d) Per consentire la effettuazione delle prove in tempi congruenti con le esigenze di avanzamento dei lavori, l'APPALTATORE dovrà provvedere alla installazione in cantiere di uno o più laboratori

attrezzati per la esecuzione delle prove. Il laboratorio di cantiere dovrà avvalersi di personale qualificato e numericamente adeguato al quantitativo di prove da eseguire.

Le prove da eseguire ai sensi della legge 5 novembre 1971 N° 1086 e del D.M. 14.01.2008 dovranno essere effettuate presso laboratori ufficiali autorizzati.

- e) Nel caso di getti da eseguire in presenza d'acqua sarà cura dell'APPALTATORE provvedere con i mezzi più adeguati all'aggettamento o alla deviazione della stessa o, in alternativa, sarà sua cura adottare gli accorgimenti necessari, previa informazione alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE, per l'esecuzione dei getti.
- f) Sarà cura dell'APPALTATORE, provvedere alla fornitura ed al trasporto dei materiali da approvvigionare in cava, in aggiunta a quelli provenienti dagli scavi. La ricerca ed il reperimento delle cave dovranno essere basati su una accurata valutazione temporale e quantitativa dei materiali necessari.
- g) Per quelle opere che, per effetto di operazioni successive, possano rendersi inaccessibili o comunque non ispezionabili, ove richiesto dalle Specifiche di Controllo Qualità, l'APPALTATORE dovrà sempre dare la prescritta informazione alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE prima di procedere con le fasi successive; nel caso in cui l'APPALTATORE non ottemperasse a quanto sopra la DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE potrà richiedere di mettere a nudo le parti occultate o di rendere comunque accessibile le opere non ispezionate. Le prestazioni necessarie per quanto sopra dovranno essere eseguite a cura e spese dell'APPALTATORE.

Norme di esecuzione per il cemento armato normale

Nell'esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nel D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380 (Capo IV – Sez. II) e nelle relative norme tecniche del D.M. 14.01.2008, in funzione della particolarità dell'opera, del clima, della tecnologia costruttiva.

Il documento progettuale deve contenere la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali. Si potrà a tal fine fare utile riferimento alla norma UNI EN 13670-1: 2001 "Esecuzione di strutture in calcestruzzo – Requisiti comuni".

In particolare:

- a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non è ammesso il getto in opera del conglomerato a temperature minori di 0° C, salvo il ricorso ad opportune cautele.
- b) Le armature longitudinali devono essere interrotte ovvero sovrapposte preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.
- c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al § 4.1.6.1.4 del D.M. 14 gennaio 2008. Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo.
- d) L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati. Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

Gli elementi strutturali devono essere verificati allo stato limite di fessurazione. Il copriferro e l'interferro delle armature devono essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

È comunque prevalente sulle disposizioni enunciate il copriferro di progetto calcolato in base alle specifiche di resistenza al fuoco con i criteri della Norma UNI EN 1992-1-2. Qualsiasi variazione della dimensione prescritta apportata per iniziativa dell'Appaltatore, ferma restando l'approvazione preventiva del Direttore dei Lavori, dovrà essere giustificata da un calcolo di un tecnico abilitato con riferimento alle suddette norme.

- a) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

Qualificazione del conglomerato cementizio

Si definiscono di seguito le varie successioni dei controlli da eseguirsi sul conglomerato cementizio e sui suoi singoli componenti (successivamente specificato nel documento di Controllo Qualità).

a. Studio preliminare di "qualificazione":

include le prove, gli studi, le certificazioni e le valutazioni da effettuarsi prima dell'inizio delle opere per l'approvazione da parte della DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE del "MIX DESIGN del conglomerato cementizio" come descritto nella Specifica di Controllo Qualità e nel successivo punto 22.7.

b. Controlli di "conformità" in corso d'opera:

comprendono i controlli da eseguirsi per verificare la conformità del conglomerato cementizio e dei suoi singoli componenti ai requisiti di progetto. Sono inclusi tra tali controlli anche quelli definiti "di accettazione" relativi alle resistenze meccaniche, specificate dalle "Nuove Norme Tecniche di cui al D.M. 14/01/08 emanate in applicazione dell'art. 21 della legge n. 1086 del 05/11/1971.

L'APPALTATORE dovrà predisporre almeno un Laboratorio di cantiere idoneo all'esecuzione di tutte le prove, di qualificazione e conformità previste sia sui materiali costituenti che sul conglomerato cementizio fresco ed indurito, fatta eccezione per le determinazioni chimiche, le prove di permeabilità e durabilità. Ovviamente, ai sensi della legge 5/11/1971 n° 1086 le prove finalizzate alla certificazione prescritta dalla stessa legge, dovranno essere effettuate presso laboratori ufficiali.

Qualificazione dei componenti

Almeno 45 giorni prima dell'inizio dei lavori, l'APPALTATORE dovrà ultimare la qualificazione degli impasti e dei relativi materiali per tutti i tipi e le classi di conglomerato cementizio richiesto.

L'APPALTATORE è tenuto a produrre la documentazione comprovante la conformità degli impasti e dei singoli componenti alle prescrizioni e norme riportate nel presente documento.

In particolare alla relazione di qualificazione dovrà essere allegata la suddetta documentazione e dovrà essere fatto esplicito riferimento a:

- i materiali che si intendono utilizzare indicando provenienza, tipo e qualità dei medesimi;
- conformità dei materiali costituenti la miscela d'impasto a quanto prescritto nel precedente punto;
- massa volumica reale s.s.a., massa volumica reale ed apparente ed assorbimento, per ogni classe di inerti, secondo UNI 7549/76 parti 4a - 6a;
- studio granulometrico per ogni tipo e classe di conglomerato cementizio;
- tipo e dosaggio del cemento;
- rapporto acqua-cemento;
- tipo e dosaggio degli eventuali additivi;
- proporzionamento analitico della miscela e resa volumetrica;
- valore della consistenza misurata con il Cono di Abrams;
- risultati delle prove preliminari di resistenza e compressione e curve di resistenza nel tempo;
- curve di resistenza in funzione dei valori di slump e del rapporto a/c;
- preparazione di provini per la determinazione delle caratteristiche di durabilità del conglomerato cementizio;
- caratteristiche dell'impianto di confezionamento;
- sistemi di trasporto, di getto e di maturazione.

Solamente dopo l'esame e l'approvazione di detta documentazione da parte della DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE, e dopo aver effettuato impasti di prova del conglomerato cementizio, l'inizio dei getti potrà avere luogo. L'approvazione delle proporzioni delle miscele da parte della DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE non manleverà, in nessun modo, l'APPALTATORE dalle sue responsabilità in base alle norme vigenti.

I materiali costituenti gli impasti di prova saranno sottoposti ai controlli già descritti in precedenza e comunque di seguito riassunti:

Cemento:	- prove previste dalla Legge 595/65 e dal D.M. 14/01/08 nonché prove chimiche
Aggregati fini: (sabbie)	- modulo di finezza; - contenuto di passante a 0,075 mm; - contenuto di argilla; - contenuto di particelle leggere e vegetali; - contenuto di solfati;

	- contenuto di cloruri solubili; - contenuti di sostanze organiche; - equivalente in sabbia; - curva granulometrica.
Aggregati grossi:	- esame petrografico; - contenuto di passante a 0,075 mm; - contenuto di argilla; - contenuto di particelle leggere e vegetali; - degradabilità agli attacchi di soluzioni solfatiche; - contenuto di solfati; - contenuto di cloruri solubili; - massa volumica ed assorbimento; - resistenza a compressione semplice; - coefficiente di forma ed appiattimento; - perdita di massa per urto e rotolamento; - resistenza ai cicli di gelo-disgelo; - potenziale reattività in presenza di alcali; - curva granulometrica.
Aggiunte:	- perdita al fuoco - contenuto di solfati; - contenuto di cloruri; - contenuto di ossidi; - stabilità volumetrica; - trattenuto; - massa volumica; - attività pozzolanica; - superficie specifica; - carbone libero; - umidità; - PH.
Additivi:	- effetto fluidificante a riduzione d'acqua; - mantenimento della lavorabilità; - effetto ritardante o accelerante; - aria inglobata; - indice di efficienza DOT per gli antievaporanti.
Acqua di impasto:	- contenuto di solfati; - contenuto di cloruri; - contenuto di acido solfidrico; - contenuto totale di sali minerali; - contenuto di sostanze organiche; - contenuto di sostanze solide sospese.
Conglomerato cementizio fresco:	- determinazione abbassamento al cono; - determinazione acqua essudata; - dosaggio del cemento; - contenuto totale di cloruri;

	- massa volumica; - omogeneità.
Conglomerato cementizio indurito:	- determinazione resistenza caratteristica a compressione; - massa volumica; - determinazione della durabilità relativamente ai conglomerati cementizi sottoposti a gelo-disgelo o ad attacco chimico.

Tale qualificazione dovrà essere ripetuta, con le medesime modalità, ogni qualvolta venissero a modificarsi sensibilmente le caratteristiche fisico-chimiche di uno dei componenti del conglomerato cementizio ed ovviamente ogni qualvolta vengono variate le fonti di approvvigionamento.

Malte speciali per inghisaggi

I componenti premiscelati dovranno provenire da fornitori qualificati dall'APPALTATORE ed approvati dalla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE.

I prodotti forniti dovranno essere accompagnati dalle certificazioni di conformità e dalle schede tecniche previste ai punti precedenti che costituiranno il dossier di qualificazione del prodotto.

Comunicazione della tipologia del prodotto e la proporzione acqua/prodotto sarà trasmessa alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE.

In corso d'opera si prevederanno le prove di resistenza meccanica di cui al presente capitolato per ogni partita di prodotto proveniente dal medesimo fornitore.

Prove di omogeneità e lavorabilità del calcestruzzo

Per l'esecuzione delle prove in oggetto (D.M. 14/01/08) si dovrà procedere al prelievo di campioni e alle relative prove sugli stessi come segue:

Prelievo dei campioni della betoniera:

- 1 campione ad 1/5 dello scarico,
- 1 campione a 4/5 dello scarico.

I campioni dovranno essere prelevati in quantità sufficiente per eseguirne la vagliatura su una maglia quadrata da 4 mm.

Prove da eseguire:

- slump prima della vagliatura,
- pesatura dei campioni,
- verifica visiva di segregazione e prova dell'acqua essudata,
- vagliatura e pesatura del materiale grosso non passato.

Criteri di accettabilità dei risultati delle prove:

Il calcestruzzo è accettabile se:

- la percentuale in peso del materiale grosso non varia più del 10% sui due campioni;
- lo slump, misurato con l'abbassamento al cono di Abrams, secondo la norma UNI EN 206-1, non varia più di 3 cm. tra i due campioni;
- il calcestruzzo appare non segregato;
- l'acqua essudata, misurata secondo la norma UNI 7122/72 non sia superiore allo 0,1%;

I risultati delle verifiche saranno riportati sulle schede di controllo dei getti.

Le prove saranno eseguite nel laboratorio di cantiere, qualificato dall'APPALTATORE e approvato dalla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE su richiesta della DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE ogni qualvolta se ne ravviserà la necessità.

Prove di resistenza a compressione

Per l'esecuzione delle prove in oggetto di resistenza a compressione si dovrà procedere al prelievo di campioni prove sugli stessi come segue:

Prelievo dei campioni della betoniera:

- 1 campione a 1/5 dello scarico,
- 1 campione a 4/5 dello scarico.

I campioni dovranno essere prelevati in quantità sufficiente per eseguirne la vagliatura su una maglia quadrata da 4 mm.

Prove da eseguire:

- Slump prima della vagliatura,
- pesatura dei campioni,
- verifica visiva di segregazione e prova dell'acqua essudata,

Criteri di accettabilità dei risultati delle prove:

Il calcestruzzo è accettabile se :

- la percentuale in peso del materiale grosso non varia più del 10% sui due campioni.

- lo slump, misurato con l'abbassamento al cono di Abrams, secondo la norma UNI EN 206-1, non varia più di 3 cm. tra i due campioni.
- il calcestruzzo appare non segregato;
- l'acqua essudata, misurata secondo la norma UNI 7122/72 non sia superiore allo 0,1 %
- le prove di schiacciamento soddisfano i requisiti stabiliti dal D.M. 14/01/08.

I risultati delle verifiche saranno riportati sulle schede di controllo dei getti.

Le prove saranno eseguite nel laboratorio di cantiere, qualificato dall'APPALTATORE e approvato dalla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE o presso un laboratorio ufficiale come previsto al succitato D.M..

La DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE potrà richiedere prove integrative in base a motivate esigenze tecniche.

Specifica di controllo qualità per confezionamento conglomerato cementizio

Campi di applicazione

La presente specifica si applica a tutti i tipi di conglomerato cementizio prodotti in impianti già qualificati dall'APPALTATORE ed approvati dalla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE e utilizzati per le opere identificate dal contratto.

Per il controllo ed il mantenimento dei requisiti prestazionali del cls nella fase di confezionamento saranno compilate presso la centrale di betonaggio le schede di registrazione dei dati.

Documenti di riferimento

La presente specifica fa riferimento alla documentazione di tipo contrattuali a tutta la documentazione di progetto quale disegni, specifiche tecniche ecc.; alle seguenti norme e regolamenti:

- Legge 26/05/65 n. 595
- D.M. del 14/01/08
- Circolare C.S.LL.PP. n. 617 del 02/02/09
- UNI 6132, 6133, 6135, 6324, 6393, 6395, 7087, 7122, 7549, 7928, 8019, 8520, 8991, 9156, EN 206-1, EN 934-2
- CNR B.U. nn. 4, 27, 34
- ASTM C 123, C127, C128, C136,

E successive modificazioni delle stesse.

Materiali impiegati

Per il confezionamento dei conglomerati cementizi è previsto e consentito l'utilizzo dei materiali aventi le Caratteristiche indicate nel presente capitolato.

Controlli di prequalificazione

Sia le fonti di approvvigionamento dei materiali che gli impianti di confezionamento del cls debbono essere preventivamente qualificati dall'APPALTATORE, e approvati dalla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE ove esplicitamente indicato, prima del loro utilizzo.

Di seguito sono elencati i requisiti qualitativi richiesti per la loro accettabilità e le modalità di qualifica.

Fonti di approvvigionamento dei materiali

Cemento

Saranno ammessi alla fornitura tutti quei cementifici che siano in grado di garantire forniture pari, in quantitativo, alla massima richiesta della centrale di betonaggio asservita.

L'APPALTATORE dovrà trasmettere alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE un dossier per approvazione del (dei) nominativo (i) prequalificato (i) allegando i seguenti documenti:

- una relazione riportante il tipo di cementi forniti e per ognuno di questi la capacità massima di fornitura dell'impianto in t/gg
- i certificati di prova dei cementi emessi dal fornitore, che dimostrino la conformità di questi alle specifiche indicate nel presente Capitolato.

Aggiunte (ceneri volanti e microsilice)

La qualificazione della fonte di approvvigionamento sarà fatta dall'APPALTATORE con la produzione di un dossier composto dai seguenti documenti:

- relazione tecnica riportante la tipologia e la capacità massima di fornitura dei prodotti
- un verbale di conformità dei prodotti alle caratteristiche riportate sul presente Capitolato redatto in base a prove di laboratorio; i certificati delle prove saranno allegate al verbale.

L'APPALTATORE trasmetterà alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE il dossier di qualificazione.

Aggregati

Per la qualifica dei fornitori degli aggregati si procederà diversamente a seconda dei due seguenti casi:

a) Aggregati provenienti da cava

Nel caso di prelievo da cava, intendendo per cava una Azienda che estragga, frantumi e vagli materiali litoidi costantemente da uno stesso luogo in cui è situato l'impianto o un luogo scelto dall'APPALTATORE dal quale estrarre, frantumare, vagliare detti materiali, l'APPALTATORE dovrà:

- qualificare la cava mediante l'analisi tecnico/amministrativa della cava stessa, impiegando un modulo di qualificazione del tipo indicato nell'allegato 1
- sottoporre dei campioni di cava ad una analisi presso un laboratorio ufficiale che certificherà la conformità dei materiali alle specifiche riportate ai punti precedenti.
- quantificare la probabile quantità di materiale estraibile dalla cava stessa
- redigere un verbale riportante i risultati della suddetta qualificazione, gli esiti delle prove sui materiali e la capacità di fornitura della cava

Il dossier composto dalla documentazione come sopra elencato e da una chiara identificazione della cava sarà trasmesso alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE per approvazione.

b) aggregati provenienti da scavo

L'APPALTATORE dovrà qualificare sia lo scavo che l'impianto di frantumazione e vagliatura che utilizzerà.

Per lo scavo dovrà:

prelevare campioni dal fronte di scavo e sottoporli ad una analisi presso un laboratorio ufficiale limitatamente alle seguenti prove:

- contenuto di solfati e cloruri
- potenziale reattività in presenza di alcali
- perdita di massa per urto e rotolamento, secondo UNI 8520 parte 19^a, per gli aggregati grossi
- equivalente in sabbia secondo UNI 8520 parte 1 Sa per la frazione fine
- determinazione dei coefficienti di forma e appiattimento secondo UNI 8520 parte 18a.
- redigere una relazione tecnica sui mezzi e le metodologie impiegate per l'estrazione.

Per la qualificazione dell'impianto di frantumazione e vagliatura:

- effettuare l'analisi tecnico/amministrativa dell'impianto, impiegando un modulo di qualificazione del tipo indicato nell'allegato 2
- sottoporre dei campioni trattati nell'impianto ad analisi presso un laboratorio ufficiale che certificherà la conformità dei materiali alle specifiche riportate ai punti precedenti
- redigere un verbale riportante i risultati della suddetta qualificazione, gli esiti delle prove sui materiali e la capacità di fornitura dell'impianto

Tale documentazione costituirà il dossier di qualificazione sia dello scavo che dell'impianto di frantumazione e vagliatura connesso.

Il dossier composto dalla documentazione come sopra elencato e da una chiara identificazione sia della zona di scavo che dell'impianto sarà trasmesso alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE per approvazione.

Acqua d'impasto

Se l'acqua necessaria al confezionamento dei conglomerati cementizi sarà prelevata da fonti (pozzi, sorgenti, ecc.) situate nell'area di effettuazione degli impasti, l'APPALTATORE effettuerà la qualificazione di tali fonti mediante prove di laboratorio mirate all'accertamento dei parametri caratteristici indicati ai punti precedenti. della presente Sezione, nonché alle normative di legge di cui ai DD.MM. del 3/6/68 e del 1/4/83.

Si dovrà redigere un verbale contenente le indicazioni necessarie a qualificare le condizioni del prelievo.

I campioni prelevati (2 serie) sigillati e contrassegnati, saranno inviati ad un laboratorio ufficiale per le analisi (1° campione) e conservati con cura dall'APPALTATORE per eventuali riprove (2° campione).

Tale documentazione costituirà il dossier di qualificazione per la fonte e l'acqua d'impasto.

Il dossier sarà trasmesso alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE insieme ad una chiara identificazione della fonte utilizzata.

Additivi e disarmanti

Saranno ammessi i fornitori che siano in grado di adempiere ai dettami ed alle specifiche del contratto, in accordo alle presenti prescrizioni di C.Q., e di garantire forniture congrue con le esigenze dei lavori.

L'APPALTATORE dovrà redigere un dossier di qualificazione contenente i seguenti controlli e informazioni:

- il tipo di additivi e disarmanti forniti

- la capacità massima di fornitura
- una relazione tecnica sui dosaggi e benefici conseguenti e sulle modalità di impiego
- attestato di conformità del prodotto alle norme UNI vigenti.
- risultati delle prove previste nelle precedenti specifiche tecniche

L'APPALTATORE trasmetterà alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE il dossier di qualificazione del fornitore per approvazione.

Approvazione della DIREZIONE LAVORI del COMMITTENTE

Le documentazioni di cui sopra verranno trasmesse alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE.

Questa, dopo l'esame dei documenti e dopo l'esecuzione degli impasti di prova, approverà, se le riterrà idonee, l'impiego delle miscele oggetto di qualifica, con l'emissione, per ogni tipo e classe di conglomerato cementizio, di un apposito documento di approvazione.

L'approvazione da parte della DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE non solleva, in base alle norme vigenti, in alcun modo l'APPALTATORE dalle sue responsabilità.

Copia del documento di approvazione farà parte del dossier di qualifica di ogni singolo getto.

Controlli in corso d'opera

L'APPALTATORE dovrà predisporre una pianificazione dei controlli periodici previsti per il cls nelle specifiche seguenti relativamente ai materiali componenti, al confezionamento, agli impianti e mezzi d'opera. Tale documento dovrà riportare oltre i dati identificativi del Fornitore/fornitura oggetto della verifica, il tipo di controllo e frequenza, il calendario delle ispezioni, la indicazione della struttura responsabile del controllo (Laboratorio, Ufficio Approvvigionamenti, etc.), la tipologia della certificazione da acquisire.

Il piano dei controlli in corso d'opera dovrà essere finalizzato al monitoraggio e mantenimento degli standards iniziali di qualifica e dovrà essere inviato per informazione alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE a cura dell'Appaltatore. Tale documento sarà aggiornato con cadenza periodica in funzione degli esiti delle verifiche effettuate e delle tempistiche di attuazione delle eventuali azioni correttive richieste. Il calendario delle verifiche dovrà comunque essere modulato per garantire l'attuazione dei controlli in base alla frequenza minima indicata in specifica.

Controlli sui materiali

Cemento

Ogni lotto di cemento, che dovrà provenire da cementificio qualificato, sarà accettato dietro presentazione di certificato del fornitore riportante la composizione del prodotto.

Si dovranno effettuare, per ogni 10.000 ql (5.000 ql impiegato in galleria) di cemento proveniente da un singolo fornitore, le verifiche seguenti:

- Caratteristiche generali, secondo L.595/65, D.M. 09/03/88 n° 126, D.M. 13/09/93 G.U. 22/09/93.
- Analisi chimica del contenuto di C_3A .
- Analisi chimica del contenuto di $C_4Af + 2C_3A$.

Le prove avverranno presso laboratorio qualificato dall'APPALTATORE e approvato da DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE o presso un laboratorio ufficiale.

In corso d'opera l'Appaltatore dovrà effettuare le verifiche anche con prelievi da eseguirsi in contraddittorio con il Fornitore, da autocisterne piombate all'arrivo presso l'impianto di betonaggio.

La copia dei certificati di ogni singola prova, riportanti l'identificazione del lotto controllato e del fornitore, il laboratorio certificante e la data di prova, faranno parte del dossier di qualificazione del conglomerato cementizio in sede di getto.

Tali verifiche dovranno comunque essere effettuate ogni qual volta la DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE lo richieda in base a particolari motivazioni tecniche.

In aggiunta a quanto sopra indicato per ogni 10.000 ton di ciascun tipo di cemento utilizzato dovrà essere acquisito nel dossier di qualificazione una attestazione del Cementificio che dichiari il valore medio e l'intervallo di variabilità di ciascun requisito previsto dalla norma UNIEN 197/1 relativi alle prove del mese precedente.

Ceneri volanti e microsilica

Dovranno essere eseguite delle prove fisiche, chimiche e granulometriche dei prodotti, al fine di verificare le caratteristiche richieste di cui ai punti precedenti.

Le verifiche saranno effettuate con la frequenza di prova indicata sulle tabelle riportate ai punti sopra citati e con ceneri volanti (o microsilica) provenienti da una stessa sede o lotto di fornitura.

L'esito di ogni prova dovrà essere riportata su certificato, indicando inoltre l'identificazione del Lotto, il laboratorio e la data della prova.

Le prove avverranno presso laboratorio qualificato dall'APPALTATORE e approvato da DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE.

Tali verifiche dovranno comunque essere effettuate ogni qual volta la DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE lo richieda in base a motivate esigenze tecniche.

La copia dei certificati faranno parte del dossier di qualificazione del conglomerato cementizio in sede di getto.

Aggregati

Sarà controllata la conformità degli inerti alle caratteristiche indicate secondo la Norma UNI 8520/86 parte 2a.

Le verifiche avverranno almeno in ragione 1 volta per ogni cambio di cava e/o scavo e di impianto di frantumazione e vagliatura.

Tali verifiche dovranno comunque essere effettuate per ciascuna fornitura equivalente a 20.000 m³ di calcestruzzo confezionato ed ogni qual volta, in base a motivate esigenze tecniche, la DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE lo richieda o quando vengano riscontrati difetti o non conformità alle specifiche del conglomerato cementizio o quando le caratteristiche del materiale appaiono difformi da quelli già testate e qualificate.

Nel caso di approvvigionamento da scavo in galleria si controlleranno i materiali, con prelievo dal fronte di scavo; tali prove saranno limitate al:

- contenuto di solfati e cloruri con frequenza giornaliera;
- alla potenziale reattività in presenza di alcali con frequenza settimanale;
- alla perdita di massa per urto e rotolamento, secondo UNI 8520 parte 19^a,
- all'inizio ed a ogni successiva variazione litologica.

Tutte le prove saranno effettuate presso laboratorio qualificato dall'APPALTATORE e approvato dalla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE o presso laboratorio ufficiale.

La copia dei certificati di ogni singola prova, riportanti l'identificazione del lotto controllato e della fonte di fornitura, il laboratorio certificante e la data di prova, costituiranno il dossier di qualificazione del conglomerato cementizio in sede di getto. Nel caso di cambio della fonte di approvvigionamento, copia dei certificati sarà inoltre trasmessa alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE con le medesime modalità di cui sopra.

Nel caso di riscontrata reattività agli alcali si comunicherà alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE le misure adottate per escludere il fenomeno.

Acqua d'impasto

Le prove di analisi dovranno determinare le caratteristiche di cui ai punti precedenti. Tali prove avverranno con una frequenza di una prova ogni 90 giorni, o con frequenza maggiore se indicato dalla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE; le prove saranno comunque effettuate ad ogni cambio di fonte di approvvigionamento idrico. Nel caso di approvvigionamento da pozzi le analisi dovranno essere ripetute ogni 14 giorni.

La copia dei certificati di prova, riportanti l'identificazione del laboratorio certificante e la data di prelievo, faranno parte del dossier di qualificazione del conglomerato cementizio in sede di getto.

L'impiego degli additivi dovrà essere preventivamente sperimentato, dichiarato nel mix design della miscela e quindi approvato dalla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE.

Nel caso di cambio, della fonte di approvvigionamento, copia dei certificati sarà inoltre trasmessa alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE con le medesime modalità di cui sopra.

Additivi

Gli additivi da impiegare dovranno essere muniti di certificato del fornitore di conformità alle norme.

Copia di tale certificazione, unitariamente ad una scheda tecnica riportante tipo, dosaggi ed effetti dell'additivo, sarà inviata alla DIREZIONE LAVORI DEL COMMITTENTE e sarà allegata al dossier di qualificazione del conglomerato cementizio in sede di getto.

Art. 15 - CONSOLIDAMENTI CON FRP

Nel progetto sono previsti interventi che utilizzano tessuti, corde e reti in fibra di vetro e fibra di carbonio. In particolare si impiegheranno i seguenti materiali:

Tipologia

Tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad elevato ed elevatissimo modulo elastico. I tessuti unidirezionali in fibra di carbonio ad alta resistenza con elevato ed elevatissimo modulo elastico sono caratterizzati, rispettivamente, da elevato (230.000 N/mm²) ed elevatissimo (390.000 N/mm²) modulo elastico, oltre a possedere alte resistenze meccaniche a trazione.

I tessuti devono essere idonei per la riparazione di elementi in cemento armato danneggiati da azioni fisico-meccaniche, per il confinamento a pressoflessione di elementi in calcestruzzo e per l'adeguamento sismico di strutture poste in zone a rischio. Possono essere posti in opera con due differenti tecniche:

"sistema ad umido" e "sistema a secco" utilizzando una specifica e completa linea di resine epossidiche composta per il consolidamento e la regolarizzazione del supporto, la primerizzazione del sottofondo e per la rasatura.

Con il "sistema ad umido", viene effettuata la preimpregnazione del tessuto a piè d'opera con idoneo prodotto epossidico mentre con il "sistema a secco" il tessuto asciutto viene posizionato direttamente su uno strato di idoneo prodotto epossidico applicato precedentemente sulla superficie dell'elemento in calcestruzzo da rinforzare.

In ogni caso l'applicazione del tessuto in fibra di carbonio dovrà essere eseguita utilizzando una linea specifica e completa di prodotti, nel rigoroso rispetto delle specifiche fornite dal produttore.

I tessuti disponibili in commercio sono prodotti da ogni Produttore con grammature diverse. Nel caso applicazione di fibra di carbonio in singolo strato dovrà essere utilizzato un tessuto con caratteristiche e grammature non inferiori a

quelle prescritte. Nel caso di applicazioni di più strati potranno essere utilizzate combinazioni di tessuti dello stesso produttore con grammature diverse per ottenere lo spessore equivalente di tessuto secco necessario.

Tessuto ad elevato modulo elastico

- Tipo di fibra: carbonio ad alta resistenza
- Aspetto: tessuto unidirezionale
- Grammatura (g/m²): 300 600
- Massa volumica (kg/m³): 1.800 1.800
- Spessore equivalente di tessuto secco (mm): 0,166 0,333
- Area resistente per unità di larghezza (mm²/m): 166,6 333,3
- Resistenza meccanica a trazione (N/mm²): 4.830 4.830
- Carico massimo per unità di larghezza (kN/m): > 800 > 1.600
- Modulo elastico a trazione (N/mm²): 230.000 230.000
- Allungamento a rottura (%): 2 2
- Adesione al calcestruzzo (N/mm²): > 3 (rottura del supporto)

Tessuto ad elevatissimo modulo elastico

- Tipo di fibra: carbonio ad alta resistenza
- Aspetto: tessuto unidirezionale
- Grammatura (g/m²): 300 600
- Massa volumica (kg/m³): 1.820 1.820
- Spessore equivalente di tessuto secco (mm): 0,164 0,329
- Area resistente per unità di larghezza (mm²/m): 164,8 329,6
- Resistenza meccanica a trazione (N/mm²): 4.410 4.410
- Carico massimo per unità di larghezza (kN/m): > 700 > 1.400
- Modulo elastico a trazione (N/mm²): 390.000 390.000
- Allungamento a rottura (%): 1,1 1,1
- Adesione al calcestruzzo (N/mm²): > 3 (rottura del supporto)

Art. 16 - Esecuzione degli intonaci e le stuccature

Gli intonaci, le stilature e le stuccature in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna non prima che le malte di allettamento delle murature abbiano fatto conveniente presa e comunque non prima di 30 giorni dall'ultimazione delle murature stesse, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ripulita e abbondantemente bagnate la superficie della parete stessa.

Sono escluse da ciò le superfici di intradosso dei solai e delle volte e di tutte le strutture orizzontali e verticali di conglomerato cementizio semplice od armato che dovessero essere intonacate, sulle quali si dovrà invece eseguire un primo leggero rinzafo con malta di cemento fluida.

Nei punti di adesione tra strutture in cemento e pareti in laterizio si dovrà garantire l'assenza di fessurazioni nel tempo, tramite l'utilizzo di particolari sigillanti siliconici, garze e strati di tenuta e ogni altro accorgimento si rendesse necessario per ovviare ai diversi ritiri, dilatazioni e movimenti di due diversi materiali di fondo.

In alternativa o aggiunta si potranno richiedere fugature disegnate a scelta che evidenziano e marcano i diversi materiali, superfici orizzontali e verticali (tipo parete e solaio) o di semplice finitura estetica. Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro) non dovranno mai presentare irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani. e nei piombi, distacchi dalle murature od altri difetti. Le superfici dovranno essere perfettamente piane; allo scopo saranno controllate con una riga metallica di 2 metri di lunghezza e non dovranno presentare ondulazioni con scostamenti superiori a 2 mm.

Gli intonaci comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese. Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai 15 mm. Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei Lavori. Particolarmente per ciascun tipo di intonaco si prescrive quanto appresso:

Esecuzione dell'intonaco tagliafuoco

Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fine che si ragguaglierà con le fasce di guida in modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e variazioni di grana e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi o secondo le superfici curve stabilite.

L'intonaco antincendio, per protezione dal fuoco di strutture in acciaio (nuove o vecchie, zincate e non zincate), cemento armato e cemento armato precompresso (travi, pilastri, solai ecc.), sarà da applicare a qualsiasi altezza, sia in verticale che in orizzontale e/o con qualsiasi inclinazione, dato a spruzzo con apposita attrezzatura. La determinazione dello spessore del protettivo deve essere effettuata a fronte di un accurato progetto antincendio in cui siano specificati gli elementi da trattare ed il grado di protezione richiesto.

Su fondi difficili e per migliorarne l'aggrappo, effettuare un "intonaco di fondo" ("rinzafo") sulle pareti da intonacare prima dell'applicazione dell'Intonaco Tagliafuoco.

Per miscelazione "meccanica" (macchina intonatrice): miscelare con acqua sino a raggiungere la consistenza tipica di un intonaco;

Regolarizzare la superficie dell'Intonaco Tagliafuoco dopo la stagionatura e prima dell'applicazione della rasatura; lasciare stagionare/asciugare l'intonaco finito per ca. 2-3 settimane.

Proteggere l'intonaco da pioggia, vento, sole, rapida essiccazione almeno nelle prime 24-48 ore dopo l'applicazione, finire la superficie dell'Intonaco Tagliafuoco con opportuno prodotto rasante (a base cemento o calce) o rasante/rete/rasante consigliabile, per questioni di robustezza e resistenza agli urti, almeno fino a 1-1,5 m da terra); eventualmente finire le superfici con pitture (acriliche, silossaniche, ecc.). classe di resistenza la fuoco: EuroClasse A1 (Incombustibile), spessore minimo 1 cm, massimo 4 cm, stoccaggio in cantiere in imballi originali, in luogo coperto, fresco, asciutto ed in assenza di ventilazione. Massimo dodici (12) mesi dalla data di confezionamento, densità minima in opera: ca. 700 Kg/m³, resistenza minima a compressione a 28 giorni: 2,6 N/mm², resistenza a flessione a 28 giorni: 0,7 N/mm², temperatura di applicazione: da +5 °C a +35 °C. la fornitura prevede la consegna di scheda tecnica e certificato di corretta posa in base al valore Rei richiesto in progetto.

Art. 17 - Esecuzione dei tinteggi

Materiali - Terminologia - Preparazione delle superfici

I materiali da impiegare per l'esecuzione dei lavori in argomento dovranno corrispondere alle caratteristiche riportate all'articolo sui materiali per lavori da pittore del presente capitolato ed a quanto più in particolare potrà specificare l'Elenco Descrittivo delle voci o prescrivere la Direzione Lavori.

Per la terminologia si farà riferimento al "Glossario delle Vernici" di cui al Manuale Unichim 26. Resta comunque inteso che con il termine di "verniciatura" si dovrà intendere il trattamento sia con vernici vere e proprie che con pitture e smalti. Qualunque operazione di tinteggiatura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici e precisamente da raschiature, scrostature, stuccature, levigature e lisciate con le modalità ed i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse ed untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie, calamina, ecc.. Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici trasparenti.

Colori - Campionatura - Mani di verniciatura

La scelta dei colori é demandata al criterio insindacabile della Direzione Lavori.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di eseguire, nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritte, ed ancora prima di iniziare i lavori, i campioni delle varie finiture, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e ripeterli eventualmente con le varianti richieste sino ad ottenere l'approvazione della stessa Direzione.

Le successive passate (mani) di pitture, vernici e smalti dovranno essere di tonalità diverse in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllarne il numero.

Lo spessore delle varie mani di verniciatura dovrà risultare conforme a quanto particolarmente prescritto; tale spessore verrà attentamente controllato dalla Direzione Lavori con idonei strumenti e ciò sia nello strato umido che in quello secco. I controlli, ed i relativi risultati, verranno verbalizzati in contraddittorio.

Le successive mani di pitture vernici e smalti dovranno essere applicate, ove non sia prescritto un maggiore intervallo, a distanza non inferiore a 24 ore e sempre che la mano precedente risulti perfettamente essiccata.

Qualora per motivi di ordine diverso e comunque in linea eccezionale l'intervallo dovesse prolungarsi oltre i tempi previsti, si dovrà procedere, prima di riprendere i trattamenti di verniciatura, ad una accurata pulizia delle superfici interessate.

Modalità di esecuzione

La miscelazione dei prodotti monocomponenti con i diluenti e dei bicomponenti con l'indurente ed il relativo diluente dovrà avvenire nei rapporti indicati dalla scheda tecnica del fornitore della pittura. Per i prodotti a due componenti sarà necessario controllare che l'impiego della miscela avvenga nei limiti di tempo previsti alla voce "Pot-life". Le opere ed i manufatti da sottoporre a trattamento di verniciatura dovranno essere asciutti sia in superficie che in profondità.

Le operazioni di verniciatura non dovranno venire eseguite, di norma, con temperature inferiori a 5°C o con U.R. superiore all'85% (per pitture monocomponenti, a filmazione fisica) e con temperature inferiori a 10°C ed U.R. superiori all'80% (per pitture bicomponenti, a filmazione chimica). La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C, mentre la temperatura delle superfici dovrà sempre essere compresa fra 5 e 50°C.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'adozione di particolari ripari, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino a completo essiccamento in profondità dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni altra causa che possa costituire origine di danni o di degradazioni in genere.

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, ecc. sulle opere già eseguite (pavimenti rivestimenti zoccolature, intonaci, infissi apparecchi sanitari rubinetterie, frutti ecc.), restando a carico dello stesso ogni lavoro e provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradamenti, nonché degli eventuali danni apportati.

Supporti di intonaco e gesso

Le superfici da sottoporre a trattamenti di tinteggiatura e pittura, dovranno essere ultimate da non meno di 30 giorni; eventuali alcalinità residue potranno essere trattate con opportune soluzioni acide neutralizzanti date a pennello e successive spazzolature a distanza non inferiore a 24 ore.

Le superfici dovranno essere portate a perfetto grado di uniformità e regolarità. Le punte di sabbia saranno asportate con regoletti di legno a rasare; eccezionalmente, ed ove si riscontri la presenza di graffiature, potrà venire adoperata carta abrasiva di grana grossa.

Per chiudere eventuali buchi o scalfitture in locali interni verrà adoperato gesso puro, gesso con sabbia o stucco sintetico, avendo cura di battere la stuccatura con una spazzola onde uniformare la grana con il rimanente intonaco.

Su pareti esterne, eventuali sigillature verranno effettuate con lo stesso tipo di intonaco o con stucco speciale (con assoluta esclusione di gesso) curando, nel caso di intonaco, di scarnire i punti di intervento onde migliorare la tenuta dei rappezzi.

Nel caso di intonaco civile ricoperto da vecchie pitturazioni si procederà preliminarmente alla spazzolatura o, se necessario, alla raschiatura od alla sabbiatura a fondo delle stesse fino a scoprire la parte viva e sana dell'intonaco.

Questo in particolare in presenza di strutture metalliche preesistenti o posate da tempo che presentassero verniciature preesistenti o ruggine (da asportare completamente).

Seguirà quindi un'energica spolveratura meccanica, con successivo lavaggio e sgrassaggio con detergenti onde eliminare ogni traccia di sporco, eventuali muffe ed efflorescenze di salnitro; si procederà dopo alle necessarie riprese e stuccature.

Tinteggiatura a tempera

Altrimenti detta anche idropittura non lavabile, la tempera verrà applicata almeno a tre mani delle quali, se non diversamente prescritto, la prima (piuttosto diluita) a pennello e le altre due a rullo a pelo lungo.

Art. 18 - Lavori diversi non specificati nei precedenti articoli

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, che si rendessero necessari, si seguiranno le seguenti prescrizioni:

Assistenze murarie in genere

Si devono considerare "assistenza muraria" tutte le lavorazioni e i magisteri d'opera che, salvo diversa specifica di elenco descrittivo delle lavorazioni, sono necessari a complemento delle opere specialistiche previste nei rispettivi progetti per dare le stesse finite e perfettamente funzionanti.

Premesso che gli oneri specifici per l'assistenza edile alla realizzazione degli impianti sono descritti nel capitolato tecnico degli impianti, le opere e gli oneri di assistenza generici per la fornitura e posa in opera delle componenti edilizie e strutturali comprendono, a titolo indicativo e non esaustivo, le seguenti prestazioni:

- a) scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali e componenti;
- b) formazione di luogo per scarico e carico su suolo privato o pubblico fronte strada compreso pagamento degli oneri eventuali di occupazione;
- c) apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e orizzontamenti;
- d) ripristino di intonaci, pavimenti e rivestimenti esistenti, se solo parzialmente interessati dalle tracce;
- e) formazione preventiva di incavi, scassi, alloggiamenti sin dal corso di realizzazione di strutture, pareti, caldane e sottofondi, se necessari per evitare danneggiamenti successivi alle opere di finitura;
- f) formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- g) manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- h) materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- i) trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni, compresi gli sfridi;
- j) ponteggi di servizio interni ed esterni;
- k) materiali edili, mano d'opera, noli e oneri di trasporto per quanto necessari e con qualsiasi mezzo;

Noli

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento, dotati di libretto d'uso e manutenzione, certificato di omologazione e marcatura CE, libretto verifiche periodiche.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

La direzione lavori ha la facoltà di vietare l'impiego di quei mezzi che non ritenesse, a proprio insindacabile giudizio, idonei all'impiego nella specifica lavorazione.

Trasporti

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

Sono a carico dell'Appaltatore appaltatrice gli oneri per il conseguimento dei necessari permessi di accesso alle zone a traffico limitato e, qualora necessari a termini di regolamento di polizia Urbana, per l'occupazione temporanea di suolo pubblico.

CAPO 3 - NORME GENERALI PER L'ESECUZIONE DELLE OPERE

Art. 19 - Collocamento in opera – norme generali

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico opera, provvisoria, ecc.) nonché nel collocamento nel luogo esatto di sistemazione, a qualunque altezza o profondità ed i qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in pristino).

L'appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione Lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o il manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino ad al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre Ditte fornitrici del materiale o del manufatto.

Nei prezzi dei manufatti in ferro (griglie, porte, parapetti, etc.) e delle porte, finestre e serramenti in genere in legno o in lega leggera è compresa la collocazione in opera da parte del fabbro, falegname o montatore.

Art. 20 - Impiego della manodopera

L'Appaltatore è tenuto ad assicurarsi che gli operai, sia propri che delle ditte subappaltatrici, siano idonei al lavoro per il quale sono richiesti e provvisti dei necessari attrezzi e mezzi d'opera.

L'Appaltatore è obbligato, senza risarcimento alcuno, a sostituire gli operai che la Direzione dei lavori riterrà non idonei alla mansione assegnata. È altresì tenuto ad allontanare gli operai, sia propri che delle ditte subappaltatrici, che si rendano responsabili di infrazioni dolose o colpose alle disposizioni contenute nei piani della sicurezza o alle disposizioni del Coordinatore per la sicurezza impartite nel corso delle riunioni di coordinamento, a semplice richiesta del Direttore dei lavori o del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.

L'Appaltatore è sempre ritenuto responsabile nei confronti della Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Il fatto che il subappalto sia stato o meno autorizzato non esime l'Appaltatore dalla responsabilità di cui al comma precedente e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante.

CAPO 4 - NORME PARTICOLARI PER L'ESECUZIONE DELL'OPERA

Art. 21 - Aspetti generali del cantiere

In linea di principio i lavori in oggetto non si differenziano dalle opere edilizie di ristrutturazione.

Occorre tuttavia sottolineare che per la particolarità dell'opera in oggetto, i lavori dovranno essere eseguiti prestando particolare decoro nell'abbigliamento delle maestranze del cantiere cercando di non coinvolgere con polvere e detriti le porzioni della sede comunale accessibili al personale.

È pertanto considerato un preciso obbligo contrattuale dell'Appaltatore condurre i lavori garantendo un puntuale e continuo coordinamento delle proprie maestranze e di quelle delle ditte subappaltatrici. Sotto questo profilo l'ordine nella conduzione dei lavori, la continuità temporale e consequenziale degli stessi, l'evidenza del rispetto delle norme tecniche e di sicurezza anche nei confronti dell'esterno sono considerati alla stregua degli altri obblighi contrattuali più specificamente descritti negli elaborati di progetto.

Art. 22 - Prescrizioni operative particolari

Si illustrano nel seguito alcune particolari prescrizioni e cautele da osservare nell'esecuzione dei lavori.

Strutture in genere

Il progetto strutturale è stato adeguato alle recenti disposizioni normative del DM 14.01.2008, in particolare per quanto riguarda la sismica, per cui il rispetto scrupoloso dei dettagli costruttivi non è nel caso in questione solo un mero obbligo contrattuale, ma piuttosto un requisito fondamentale per il conseguimento delle prestazioni sismiche di progetto.

L'Appaltatore dovrà quindi dimostrare di possedere la necessaria competenza tecnica specifica per la corretta comprensione ed esecuzione dell'opera nei minimi dettagli, anche quando non esplicitamente riportati sui disegni, ma semplicemente rimandati all'applicazione delle norme di esecuzione previste dal decreto.

CAPO 5 - MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Art. 23 - Inclusioni ed esclusioni

Si intendono inclusi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo quanto previsto nel presente Capitolato, con particolare, ma non esclusivo, riferimento a quanto riportato all'articolo 1, nonché le attività connesse ed accessorie, quali redazioni dei Piani Operativi di Sicurezza, dei programmi e delle schede di intervento, misure, rilievi ed ogni attività di supporto alla Direzione Lavori, tutte le utenze necessarie all'esercizio del

cantiere e, in ogni caso, tutto quanto utile o necessario all'esecuzione di tutto quanto previsto nel presente capitolato, a perfetta regola d'arte ed in conformità alle normative vigenti.

Art. 24 - Condizioni comuni a tutti i lavori e materiali

L'esecuzione di tutti i lavori principali ed accessori, previsti od eventuali, verrà condotta con la massima precisione, secondo le indicazioni verbali e/o scritte impartite dalla Direzione lavori a tale scopo, mettendo in pratica tutte le norme e le migliori regole che l'arte prescrive e seguendo tutte le ordinazioni ed i suggerimenti che nei singoli casi saranno date dalla Direzione lavori.

L'Appaltatore dovrà inoltre osservare tutte le norme singolarmente indicate nel presente capitolato.

Gli eventuali maggiori lavori non previsti a progetto, eseguiti senza la preventiva autorizzazione, non verranno contabilizzati, lo stesso dicasi per i lavori che non fossero stati eseguiti a regola d'arte.

Art. 25 - Ordine da seguirsi nell'andamento dei lavori

L'ordine dei lavori sarà quello indicato nel cronoprogramma. È facoltà della Direzione lavori variare tale ordine, senza che l'Appaltatore possa elevare alcuna eccezione o reclamo in proposito.

L'Appaltatore non potrà per nessuna ragione, salvo per i casi di provata forza maggiore, sospendere o rallentare i lavori.

L'appaltatore è, in ogni caso, responsabile nei confronti della Committenza per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Committenza da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori sub-appaltati.

Art. 26 - Poteri e ordini della direzione lavori

La Direzione lavori, nominata dalla Committenza principale Anas Spa, è la sua rappresentanza per ciò che riguarda l'accertamento che i lavori eseguiti dall'Appaltatore rispondano pienamente alle condizioni contrattuali ed alle prescrizioni progettuali che siano eseguite a perfetta regola d'arte. A tale scopo essa potrà controllare in qualsiasi momento, nonché contestare o respingere, un'esecuzione, prendere visione delle bolle di consegna dei materiali, accettare o rifiutare materiali, effettuare rilievi e ispezioni, e quanto altro essa ritenga necessario e/o appropriato per l'espletamento del suo mandato.

Gli ordini di servizio, le istruzioni e prescrizioni della Direzione lavori dovranno essere eseguiti dall'Appaltatore con la massima cura e prontezza. L'Appaltatore non potrà mai rifiutarsi di dare loro immediata esecuzione, sotto pena dell'esecuzione d'ufficio, con addebito all'Appaltatore dell'eventuale maggior costo. Resta comunque diritto dell'Appaltatore avanzare per iscritto le osservazioni che ritenesse opportune in merito all'ordine impartito.

I rappresentanti dell'Appaltatore, di cui al contratto di appalto, dovranno recarsi presso gli uffici della Direzione lavori (o ove da essa indicato) nei giorni e nelle ore che saranno da essa indicati, per le istruzioni sullo sviluppo dei lavori e per la sottoscrizione dei documenti contrattualmente previsti. L'Appaltatore è, altresì, tenuto a fornire alla Direzione lavori tutte le informazioni sull'andamento dei lavori, nonché le informazioni specifiche che le venissero richieste, in relazione ai lavori.

Art. 27 - Sequenze operative e programmi

Oltre al rispetto dei tempi contrattuali, l'Appaltatore è tenuto all'esecuzione delle attività secondo le sequenze riportate nel cronoprogramma a base di gara o secondo il cronoprogramma predisposto dall'Appaltatore stesso e approvato dalla D.L.. Il rispetto del programma dei lavori deve essere tassativo, sia nei termini relativi che assoluti.

Eventuali scostamenti delle sequenze del programma potranno essere effettuati solo se preventivamente approvati dalla Direzione lavori, previa motivata richiesta dell'Appaltatore. Le tempistiche contrattuali e quanto indicato nel cronoprogramma si intendono comprensive di tutte le attività di controllo e, conseguentemente, di tutti gli eventuali rallentamenti conseguenti al corretto ed accurato adempimento di tutte le misurazioni, controlli, verifiche, prove ed analisi previste nel progetto e di quanto altro la Direzione lavori ritenesse necessario per accertare e garantire la perfetta qualità dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto a presentare alla Direzione lavori, entro il 20 di ogni mese, un programma delle attività del mese successivo, dettagliando tutte le lavorazioni previste, con indicazioni delle risorse tecniche ed umane che verranno impiegate per le diverse lavorazioni. Ogni qualvolta venissero accumulati ritardi nell'esecuzione dei lavori superiori alla settimana rispetto al cronoprogramma di progetto e/o a successivi aggiornamenti dello stesso, l'Appaltatore è tenuto a presentare immediatamente un cronoprogramma aggiornato complessivo dell'intero progetto, nel medesimo formato e con livello di dettaglio non inferiore al cronoprogramma presentato dall'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori.

Art. 28 - Responsabilità tecnica dell'appaltatore

L'Appaltatore è l'unico responsabile per l'esecuzione delle opere appaltate in conformità alle buone regole della tecnica e nel rispetto di tutte le leggi e norme vigenti. La presenza della Direzione lavori o del personale di sorveglianza, le disposizioni da loro impartite, l'approvazione dei materiali o qualunque loro intervento, si intendono esclusivamente connessi con la loro miglior tutela della Committenza e non diminuiscono la responsabilità dell'Appaltatore.

Art. 29 - Responsabili di cantiere

Alla consegna dei lavori l'Appaltatore dovrà nominare e comunicare per iscritto alla Committenza e alla Direzione lavori i nominativi ed i numeri telefonici di riferimento del Capo Cantiere, del Direttore di Cantiere (rappresentante dell'Appaltatore per

tutto quanto connesso e/o conseguente dell'appalto), del Responsabile della Sicurezza per conto dell'Appaltatore, i quali devono partecipare alle riunioni e/o sopralluoghi, indetti dalla Direzione lavori, al fine di verificare e coordinare l'avanzamento dei lavori in relazione al programma generale, risolvere i problemi tecnici, impartire ordini e decisioni relative a modifiche e varianti. La partecipazione alle riunioni è obbligatoria ed in caso di assenza ingiustificata dei propri rappresentanti l'Appaltatore sarà ritenuto responsabile dei danni provocati per il mancato coordinamento dei lavori.

L'Appaltatore ha l'obbligo di compilare quotidianamente il giornale dei lavori, riportando in esso i dati significativi dei lavori, le maestranze e le attrezzature presenti, le condizioni meteorologiche, le disposizioni della Direzione lavori e della Committenza e quanto altro significativo per l'andamento dei lavori.

Art. 30 - Prescrizioni generali di tutela ambientale

L'Appaltatore è tenuto ad eseguire i lavori nel rispetto di ogni vigente disposizione normativa in materia di tutela ambientale e di protezione della salute pubblica e della salute e sicurezza dei lavoratori.

Tutte le attività di demolizione dovranno essere condotte in modo da evitare contaminazione ambientale dovuta a fuoriuscite, spandimenti o sversamenti di rifiuti: in tal senso potrà rendersi necessario interrompere le attività di demolizione in corso.

Durante la demolizione di un manufatto, o al termine della stessa, la Direzione lavori potrà richiedere all'Appaltatore, prima di procedere alle attività di gestione delle risultanze prodotte, di asportare e/o rimuovere eventuali rifiuti di altra natura rinvenuti nei detriti e non precedentemente separati.

L'Appaltatore è tenuto a garantire, a proprie cura e spese, che, indipendentemente da quanto espressamente previsto nel presente capitolato, i lavori si svolgano con il minimo impatto ambientale possibile.

L'Appaltatore è obbligato inoltre a fornire tempestivamente alla Direzione Lavori copia dei formulari del rifiuto utilizzati per il conferimento a discarica.

Art. 31 - Rapporti con enti di controllo – documentazione

L'Appaltatore dovrà fornire tutta l'assistenza ad ARPA, Provincia, Comune o AUSL, nell'esercizio di tutte le attività di controllo connesse alle autorizzazioni precedentemente ottenute o, comunque, alle attività di tutela ambientale e di tutela dei lavoratori.

L'Appaltatore è tenuto a rendere disponibile a tali enti tutta la documentazione da essi richiesta ai fini di tali controlli, anche in deroga a diritti o privilegi che esso possa vantare a riguardo.

L'Appaltatore è tenuto a comunicare immediatamente alla Direzione lavori tutte le attività di controllo al precedente capoverso. In generale, l'Appaltatore è tenuto a comunicare tali attività di controllo al loro immediato verificarsi, al fine di permettere la partecipazione della Direzione lavori alle stesse, attenendosi, in tal caso, alle disposizioni della Direzione lavori impartirà a tal riguardo; qualora la Direzione lavori non possa essere immediatamente informata o non possa intervenire, l'Appaltatore opererà con la massima diligenza secondo quanto richiesto dagli enti di controllo, rendendo edotta la Direzione lavori nel più breve tempo possibile.

In ogni caso l'Appaltatore è tenuto ad attenersi a tutte le disposizioni emanate da Enti di controllo, in connessione alle autorizzazioni precedentemente ottenute o a qualsivoglia norma volta alla tutela dell'ambiente, della salute pubblica e/o della sicurezza e della salute dei lavoratori, anche senza una specifica disposizione impartita dalla Direzione lavori.

Art. 32 - Responsabilità dell'appaltatore per contaminazione ambientale

L'Appaltatore è responsabile di ogni fuoriuscita di contaminanti da tubazioni (anche non noti), di ogni contaminazione conseguente o connessa a mezzi, materiali, o attrezzature impiegate in cantiere, nonché di ogni altra contaminazione che possa, in qualsiasi modo, verificarsi nel corso dei lavori, in conseguenza o in connessione con gli stessi o, comunque, con sostanze, materiali od ogni altra entità fisica coinvolti, in modo attivo o passivo, direttamente o indirettamente, nei lavori.

L'Appaltatore è tenuto ad adottare, a propria cura e spese, tutte le misure necessarie o, comunque, utili a prevenire qualsivoglia contaminazione ambientale (o sua estensione) ed ad eseguire ed organizzare i lavori tenendo conto di tale obbligo prioritario.

Inoltre l'Appaltatore è tenuto a procedere, a propria cura e spese, senza alcun onere aggiuntivo per la Committenza, alla rimozione ed al risanamento di ogni contaminazione o estensione di contaminazione che si dovesse verificare in conseguenza o connessione dei lavori, operando con la massima diligenza nei tempi più brevi, secondo le disposizioni della Direzione lavori, a meno di procedure e disposizioni impartite da Enti preposti al controllo ambientale.

Qualora l'Appaltatore non provveda ai risanamenti nei tempi più brevi e, comunque, nei termini fissati dalla Direzione lavori, la Committenza, previa diffida dell'Appaltatore, potrà provvedere direttamente all'esecuzione degli interventi di risanamento, addebitando i relativi costi all'Appaltatore.

Art. 32 - Gestione rifiuti

Fatto salvo per quanto diversamente previsto nel presente capitolato, l'Appaltatore è produttore, proprietario ed unico responsabile, a proprio onere, della gestione (come definito dal D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.), per residui, rifiuti e/o reflui di qualsivoglia tipo che possano trovarsi e/o originarsi nel cantiere, per tutta la durata dei lavori, dal momento della consegna dei lavori stessi fino all'emissione del certificato di regolare esecuzione.

Dall'area dovranno essere rimosse tutte le apparecchiature, impianti, oggetti, materiali o sostanze (da qualificarsi come rifiuto ai sensi del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.) preesistenti in loco (sia internamente ai manufatti, sia esternamente ad essi) o generati dall'Appaltatore durante tali attività di asportazione o rimozione, senza limitazioni riferite a quantità, qualità, peso, forma, ingombro, componente chimica o stato fisico e nelle modalità disciplinate nel presente capitolato. Demolizioni e smantellamenti

dovranno essere condotti in modo da ottenere sempre materiali di risulta suddivisi in gruppi tipologicamente omogenei, al fine di massimizzare la possibilità di recupero e/o riutilizzo degli stessi.

Tutti i rifiuti rinvenuti dovranno essere registrati, entro i termini di legge dal momento dell'effettiva produzione, su apposito registro di carico e scarico dei rifiuti, con codici CER conformi alla categoria maggiormente corrispondente.

È compito dell'Appaltatore il corretto svolgimento di tutti gli adempimenti tecnici ed amministrativi, previsti dalle normative vigenti o comunque necessari e/o opportuni, per la gestione di residui, rifiuti e reflui, di qualsiasi tipo, originatisi in cantiere, ivi inclusa la loro classificazione, la predisposizione e compilazione dei registri di carico e scarico, dei documenti di trasporto e di quelli necessari per il loro smaltimento, il corretto stoccaggio, l'appropriato imballo e preparazione per il trasporto, l'ottenimento di ogni eventuale autorizzazione necessaria, l'identificazione di idonei impianti di smaltimento e la stipula dei relativi contratti, nonché ogni altro necessario per la gestione a perfetta regola di residui, rifiuti e reflui, di qualsiasi tipo, nel più completo rispetto di ogni normativa vigente e tenendo sollevata la Committenza e la Direzione lavori di qualsiasi responsabilità a riguardo. L'Appaltatore è tenuto a comunicare anticipatamente, alla Direzione lavori, le destinazioni di tutti i rifiuti allontanati. Tali destinazioni dovranno essere impianti di smaltimento o recupero autorizzati conformemente alle normative vigenti, l'Appaltatore dovrà attestare tale conformità fornendo copia dei titoli autorizzativi degli impianti.

L'Appaltatore dovrà restituire alla Committenza copia della quarta copia del formulario di identificazione dei rifiuti, timbrata e firmata dall'impianto autorizzato entro 7 giorni dall'uscita del materiale dal cantiere per il conferimento; il mancato rispetto di tale disposizione implica l'automatica sospensione di ogni contabilizzazione e pagamento dei lavori.

Art. 33 - Abbattimento polveri

Tutte le operazioni di demolizione saranno condotte irrorando le macerie con acqua per l'abbattimento delle polveri dentro e fuori il fabbricato.

Dovrà essere cura dell'Appaltatore proporre le migliori tecnologie al fine di limitare la produzione di rumore, in funzione della particolare interferenza con le attività ANAS, senza che queste comportino aggravii di costi alla Committenza. La proposta di tecnologie alternative per le demolizioni dovrà essere sottoposta alla Direzione Lavori, la quale potrà accettare o rifiutare l'applicazione a suo insindacabile giudizio.

Art. 34 - Smantellamento cantiere e ripristini finali

Entro 7 giorni dalla data di ultimazione dei lavori, l'Appaltatore dovrà avere completato l'integrale smantellamento del cantiere. Nel termine sopra indicato, l'Appaltatore è tenuto al ripristino di ogni danno che possa avere cagionato alla proprietà della Committenza o di terzi. A tale riguardo, resta inteso che, in caso di contestazioni dell'Appaltatore sulla propria responsabilità per tali danni, è onere dell'Appaltatore stesso fornire la prova di non esserne responsabile.

Il mancato completamento dello smantellamento e dei ripristini nel termine di cui al precedente capoverso, sospende i termini per la redazione del certificato di regolare esecuzione. In ogni caso, decorsi ulteriori 5 giorni, senza che l'Appaltatore abbia completato gli smantellamenti e i ripristini e previa formale contestazione da parte della Direzione Lavori, questa può fare eseguire le operazioni suddette da soggetti terzi, addebitando all'Appaltatore i relativi costi.

L'Appaltatore consegnerà alla Direzione lavori, entro i 10 giorni successivi alla data del verbale di ultimazione lavori:

- ogni documentazione necessaria alla redazione della relazione finale e per l'emissione del Certificato di regolare esecuzione;
- ogni documento o adempimento documentale previsto nel presente capitolato;

La mancanza anche di solo uno degli adempimenti di cui ai due precedenti capoversi, i termini per l'emissione del Certificato di regolare esecuzione sono sospesi per colpa dell'Appaltatore.

Art. 35 - PRODOTTI A BASE DI LEGNO

Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc. I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per le prescrizioni complementari da considerare in relazione alla destinazione d'uso (strutture, pavimentazioni, coperture, ecc.) si rinvia agli appositi articoli del presente capitolato ed alle prescrizioni del progetto.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire da vero tronco e non da rami, saranno diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun modo da palo.

Dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza tra i due diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare il quarto del maggiore dei due diametri.

I legnami grossolanamente squadrati ed a spigolo smussato, dovranno avere tutte le facce spianate, tollerandosi in corrispondenza ad ogni spigolo l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di 1/5 della minore dimensione trasversale dell'elemento.

I segati di legno a complemento di quanto specificato nel progetto o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 10 mm;

tolleranze sullo spessore: ± 2 mm.

I pannelli a base di fibra di legno oltre a quanto specificato nel progetto, e/o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranza sulla lunghezza e larghezza: ± 3 mm; - tolleranze sullo spessore: $\pm 0,5$ mm;
- umidità non maggiore dell'8%;
- massa volumica: per tipo tenero minore di 350 kg/m^3 ; per tipo semiduro tra 350 e 800 kg/m^3 ; per tipo duro oltre 800 kg/m^3 , misurate secondo la norma UNI Vigente.

La superficie potrà essere:

- grezza (se mantenuta come risulta dalla pressatura)
- levigata (quando ha subito la levigatura)
- rivestita su uno o due facce (placcatura, carte impregnate, smalti, altri).

I pannelli a base di particelle di legno a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm;
- tolleranze sullo spessore: $\pm 0,5$ mm; - umidità del $10 \% \pm 3 \%$;
- superficie: grezza ; levigata.

I pannelli di legno compensato e paniforti a complemento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono fornite con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulle lunghezza e larghezza: ± 5 mm;
- tolleranze sullo spessore: ± 1 mm;
- umidità non maggiore del 12% .

¹ *Cancellare la parte che non interessa.*

Attesto che il presente documento è copia informatica conforme al documento originale formato su supporto cartaceo conservato agli atti della Provincia di Modena composto di n 69 pagine.

Il RUP

Ing. Alessandro Manni