

N° ____ DI REPERTORIO

COMUNE DI TALMASSONS

PROVINCIA DI UDINE

CONTRATTO DI APPALTO DEI LAVORI DI AMPLIAMENTO ED ADEGUAMENTO DELLA SCUOLA MEDIA PER LA REALIZZAZIONE DELL'ACCORPAMENTO SCOLASTICO _____

REPUBBLICA ITALIANA

L'anno duemila ____ addì ____ del mese di ____, nella sede comunale di Talmassons di Via Tomadini, 15, avanti a me, _____, Segretario generale dell'Ente, sono personalmente comparsi i signori:

1. **Gianni Regeni**, nato a il //./././ e domiciliato, per le funzioni svolte, a Talmassons in via Tomadini n. 15, che dichiara di agire, nel presente atto, in nome e per conto del Comune di Talmassons (codice fiscale 80010190306), quale Responsabile del Servizio Lavori Pubblici - Servizi Manutentivi e Tecnici a seguito di Ordinanza del Sindaco n. .. del //./././;
2. _____, nato a _____ il _____ e residente a _____ (____), in Via _____, ____, Presidente Consiglio Amministrazione e legale rappresentante dell'Impresa "_____", con sede in _____(____), Via _____, ____, che dichiara di agire, nel presente atto, in nome e per conto dell'Impresa stessa (codice fiscale _____).

Detti comparenti, della cui identità personale io sono certa, mi chiedono di rogare il seguente atto pubblico:

PREMESSO CHE

- con determinazione n. ____ del __.__.2013 del Dirigente dei Servizi Tecnici del Comune di Talmassons sono stati aggiudicati alla citata Impresa i lavori di _____, con un ribasso del __,_%;
- secondo la legislazione *antimafia* è stata acquisita la certificazione della Camera di Commercio I.A.A. di _____, del _____, dalla quale risulta che nulla osta ai fini dell'art. 10 della legge n. 575 del 1965;
- le parti, in data odierna, hanno sottoscritto il verbale dal quale risulta il permanere delle condizioni che consentono l'immediata esecuzione dei lavori, secondo l'articolo 106, comma 3, del DPR 207/2010

Ciò premesso tra le parti si stipula quanto segue:-----

ART. 1 - CONSENSO. Il Comune di Talmassons affida all'Impresa "_____", che accetta, l'appalto dei lavori di "Ampliamento ed adeguamento della Scuola media per la realizzazione dell'accorpamento scolastico", sulla base e in conformità al progetto redatto dallo Studio Runcio Associati, per un prezzo netto di euro _____ (_____), compresi gli oneri per la sicurezza, non soggetti al ribasso, pari a euro 22.000,00, oltre l'I.V.A. Il contratto si intende stipulato a corpo, ai sensi dell'articolo dell'art. 43, comma 6, del D.P.R. n. 207/2010 e secondo le indicazioni del capitolato speciale.-----

ART. 2 - DOCUMENTI CHE INTEGRANO IL CONTRATTO. L'Impresa, accettando l'appalto, si impegna all'osservanza piena ed assoluta di tutte le disposizioni contenute nei seguenti documenti, che sono parte integrante del contratto:

- a) capitolato generale d'appalto di cui al D.M. 19.4.2000, n. 145, per quanto non previsto dal capitolato speciale d'appalto;
- b) elenco dei prezzi unitari;
- c) piani di sicurezza;
- d) cronoprogramma.

Le parti dichiarano di conoscere il contenuto di tali documenti, che vengono espressamente accettati dall'Impresa appaltatrice, senza essere allegati al presente contratto ad eccezione del capitolato speciale d'appalto e dell'elenco prezzi; i documenti stessi sono depositati in originale agli atti dell'Ufficio Tecnico Comunale.-----

ART. 3 - TERMINI DI ESECUZIONE E PENALI. Il tempo utile per l'ultimazione dei lavori è stabilito in giorni 300 (trecento) naturali e consecutivi, decorrenti dalla data del verbale di consegna.-----

Per ogni giorno di ritardo nell'ultimazione dei lavori è stabilita una pena pecuniaria di euro ____ (_____).-----

ART. 4 - GARANZIE. A garanzia dell'adempimento esatto dei suoi obblighi l'Impresa appaltatrice ha prestato la cauzione definitiva del 10% (diecipercento) (cauzione ridotta del 50% in quanto l'Impresa è certificata ISO 9001:2000 - certificato n. _____) dell'importo dei lavori mediante fideiussione bancaria n. _____ emessa il _____.----- dalla _____ di _____.

Ai sensi dell'articolo 129 del D.lgs 163/06 e s.m.i., l'Impresa appaltatrice ha stipulato con _____ la polizza di assicurazione n° _____ del _____, che copre i danni subiti dal Comune appaltante per danneggiamento o distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, nel corso dei lavori, per una somma di euro _____ (_____). Tale polizza assicura inoltre il Comune appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori, per un massimale pari a euro _____ (_____).-----

ART. 5 - PROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI. Il programma dei lavori, vincolante per l'Impresa appaltatrice è riportato all'articolo 17 del capitolato speciale d'appalto.-----

ART. 6 - SOSPENSIONI E RIPRESE DEI LAVORI. La sospensione e la ripresa dei lavori sono disciplinate dall'articolo 158 del DPR 207/2010, e dall'articolo 15 del capitolato speciale d'appalto.-----

ART. 7 - ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE. Sono a carico dell'Impresa appaltatrice tutti gli oneri indicati agli articoli 51 e 52 del capitolato speciale d'appalto.-----

ART. 8 - CONTABILIZZAZIONE DEI LAVORI. Le norme per la misurazione e per la valutazione dei lavori sono quelle previste dal DPR 207/2010, e degli articoli 27, 27/bis, 28 e 29 del capitolato speciale d'appalto.-----

ART. 9 - LIQUIDAZIONE E PAGAMENTO DEI CORRISPETTIVI. L'Impresa avrà diritto a pagamenti, in corso d'opera, secondo le modalità previste dagli articoli 194 e 195 del DPR 207/10, e ogni qualvolta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute di legge, raggiunga l'importo di euro 150.000,00(euro centocinquantamila), secondo quanto riportato all'articolo 21 del capitolato speciale d'appalto.-----

I mandati di pagamento in acconto e a saldo dei lavori formanti oggetto del presente contratto, emessi dall'ufficio di ragioneria comunale a carico del tesoriere comunale, saranno intestati al sig. _____, nella sua qualità di rappresentante legale dell'Impresa appaltatrice, a ciò venendo autorizzata l'Amministrazione appaltante con esonero da ogni responsabilità.----

Art. 10 - TRACCIABILITA' FLUSSI FINANZIARI - L'appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'articolo 3 della Legge 13 agosto 2010 n. 136 e successive modifiche. L'appaltatore si impegna a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla Prefettura di Udine della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

ART. 11 - CONTROLLI. I lavori verranno diretti dall'Ing. Adriano Runcio, con studio in Udine(UD); coordinatore all'esecuzione in materia di sicurezza sarà l'Ing. Adriano Runcio, con studio in Udine(UD).---

ART. 12 - SPECIFICHE MODALITA' E TERMINI DI COLLAUDO. Entro tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori è redatto il certificato di regolare esecuzione, secondo l'articolo 237 del DPR 207/10 e con le modalità previste dall'articolo 49 del capitolato speciale d'appalto.-----

ART. 13 - CONTROVERSIE. La competenza a conoscere delle controversie derivanti dal presente contratto di appalto spetta al giudice del luogo dove il contratto stesso è stato stipulato, secondo l'articolo 20 del codice di procedura civile, con espressa esclusione del ricorso ad arbitrati.-----

ART. 14 - DOMICILIO. Ai sensi dell'articolo 2 del Capitolato generale d'appalto, l'Impresa appaltatrice elegge domicilio presso la sede comunale di Talmassons di via Tomadini, 15.-----

ART. 15 - SUBAPPALTO. Il subappalto potrà essere autorizzato preventivamente dal Comune committente, secondo le disposizioni dell'articolo 170 del DPR 207/10.-----

Il contratto tra l'Impresa appaltatrice e quella subappaltatrice deve essere

trasmesso in copia autentica al Comune committente e al Direttore dei lavori entro venti giorni dalla stipulazione; unitamente al contratto dovrà essere trasmessa l'attestazione SOA o, l'iscrizione alla C.C.I.A.A. dell'Impresa subappaltatrice nonché apposita dichiarazione dell'Impresa appaltatrice attestante l'idoneità tecnico-organizzativa del subappaltatore.

Inoltre l'Impresa appaltatrice ha l'obbligo di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti via via corrisposti dall'Impresa stessa al subappaltatore, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.-----

L'Impresa appaltatrice e, per suo tramite, i subappaltatori trasmettono al Comune committente, prima dell'inizio dei lavori e comunque entro trenta giorni dalla data del verbale di consegna, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici e, con cadenza quadrimestrale, copia dei versamenti contributivi, previdenziali e assicurativi obbligatori per legge.-----

ART. 16 - TUTELA DEI DIPENDENTI DELL'APPALTATORE. L'Impresa appaltatrice si obbliga ad applicare integralmente nei confronti di tutti i lavoratori dipendenti impiegati nell'esecuzione dell'appalto le condizioni economiche e normative previste nei contratti collettivi nazionali e locali della categoria, vigenti nella Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia durante il periodo di svolgimento dei lavori, compresa l'iscrizione dei lavoratori stessi alle Casse edili provinciali.-----

L'Impresa è responsabile in rapporto alla stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti. -----

Il pagamento dei corrispettivi a saldo da parte del Comune committente è subordinato all'acquisizione della dichiarazione di regolarità contributiva e retributiva, rilasciata dalle autorità competenti, compresa la Cassa edile. Il Comune richiede direttamente la dichiarazione, ferma la possibilità per l'Impresa di produrla autonomamente. Se dalla dichiarazione risultino irregolarità dell'Impresa appaltatrice, il Comune paga direttamente ai lavoratori le somme dovute, rivalendosi sugli importi ancora spettanti all'Impresa. -----

Ai sensi dall'articolo 90, comma 9, lettera b), decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e dall'allegato XVII, punto 1, lettera i), allo stesso decreto legislativo, nonché dall'articolo 2 del decreto-legge 25 settembre 2002, n. 210, convertito dalla legge 22 novembre 2002, n. 266, l'aggiudicatario ha presentato apposito Documento unico di regolarità contributiva rilasciato in data ____ numero ____ . -----

ART. 17 - CLAUSOLA DI RINVIO. Per quanto non previsto nel presente contratto, le parti fanno rinvio alle disposizioni del capitolato generale e degli elaborati di progetto e alle norme nazionali vigenti in materia di lavori pubblici. -----

ART. 18 - INFORMATIVA PER LA TUTELA DELLA PRIVACY. L'Impresa appaltatrice viene informata che il Comune di Codroipo tratterà i dati contenuti nel presente contratto esclusivamente per assolvere gli obblighi di legge. -----

ART. 19 - SPESE CONTRATTUALI. Tutte le spese contrattuali, compresi i diritti di segreteria e le imposte di registro e di bollo, sono a carico dell'Impresa appaltatrice. -----

ART. 20 - BENEFICI FISCALI. Le parti richiedono l'applicazione dell'imposta di registro in misura fissa, per l'articolo 40 del D.P.R. 26.4.1986, n. 131, trattandosi di prestazioni soggette all'I.V.A.

Ho dato lettura del presente contratto alle parti che, trovatolo conforme alle loro volontà, lo hanno con me, Ufficiale Rogante, sottoscritto alle ore _____

L'atto, redatto con mezzi elettronici da persona di mia fiducia sotto la mia direzione e vigilanza, su carta resa legale, consta di _____ pagine intere e di parte della _____ fin qui.

IL RESPONSABILE
SERVIZIO LL.PP.
Geom. Gianni Regeni

L'IMPRESA APPALTATRICE

IL SEGRETARIO ROGANTE

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

articolo 53, comma 4, periodi quarto e quinto del Codice dei contratti
(articolo 43, commi 3 e seguenti, d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

PARTE PRIMA
DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

INDICE

<i>Art. 1 - Oggetto dell'appalto</i>	3
<i>Art. 2 - Ammontare dell'appalto Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili</i>	5
<i>Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto</i>	6
<i>Art. 4 - Categoria prevalente, categorie speciali, categorie scorporabili e subappaltabili</i>	6
CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE	7
<i>Art. 5 - Interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto</i>	7
<i>Art. 6 - Documenti che fanno parte del contratto</i>	7
<i>Art. 7 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto</i>	7
<i>Art. 8 - Fallimento dell'appaltatore</i>	8
<i>Art. 9 - Rappresentante dell'appaltatore e domicilio; direttore di cantiere</i>	8
<i>Art. 10 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi, l'esecuzione</i>	8
<i>Art. 11 – Denominazione in valuta</i>	9
<i>Art. 12 – Obblighi relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari</i>	9
CAPO 3 - TERMINI PER L'ESECUZIONE	10
<i>Art. 13 - Consegna e inizio dei lavori</i>	10
<i>Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori</i>	11
<i>Art. 15 - Sospensioni e proroghe</i>	11
<i>Art. 16 - Penali in caso di ritardo</i>	12
<i>Art. 17 – Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma</i>	13
<i>Art. 18 – Inderogabilità dei termini di esecuzione</i>	13
<i>Art. 19 - Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini</i>	14
CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA	15
<i>Art. 20 – Divieto di anticipazione</i>	15
<i>Art. 21 - Pagamenti in acconto SAL</i>	15
<i>Art. 22 - Pagamenti a saldo</i>	16
<i>Art. 23 – Ritardi nel pagamento delle rate di acconto</i>	16
<i>Art. 24 – Ritardi nel pagamento della rata di saldo</i>	16
<i>Art. 25 - Revisione prezzi</i>	17
<i>Art. 26 - Cessione del contratto e cessione dei crediti</i>	17
CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI	18
<i>Art. 27 – Lavori a misura – oneri per la sicurezza</i>	18
<i>Art. 27 bis – Lavori a corpo – oneri per la sicurezza</i>	18
<i>Art. 28 – Lavori in economia</i>	18

<i>Art. 29 - Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera</i>	18
CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE	19
<i>Art. 30 – Garanzia provvisoria</i>	19
<i>Art. 31 - Garanzia fidejussoria definitiva</i>	19
<i>Art. 32 – Riduzione delle garanzie</i>	19
<i>Art. 33 - Assicurazione a carico dell'impresa</i>	20
CAPO 7 - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE	21
<i>Art. 34 - Variazione dei lavori</i>	21
<i>Art. 35 – Varianti per errori od omissioni progettuali</i>	21
<i>Art. 36 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi</i>	21
CAPO 8 - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	22
<i>Art. 37 - Norme di sicurezza generali</i>	22
<i>Art. 38 - Sicurezza sul luogo di lavoro</i>	22
<i>Art. 39 – Piani di sicurezza</i>	22
<i>Art. 40 – Piano operativo di sicurezza</i>	23
<i>Art. 41 – Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza</i>	23
CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO	24
<i>Art. 42 – Subappalto, cottimo e distacco di manodopera</i>	24
<i>Art. 43 – Responsabilità in materia di subappalto</i>	25
<i>Art. 44 – Pagamento dei subappaltatori</i>	25
CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO	27
<i>Art. 45 – Riserve e controversie</i>	27
<i>Art. 46 - Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera</i>	27
<i>Art. 47 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori – Recesso</i>	28
CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE	30
<i>Art. 48 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione</i>	30
<i>Art. 49 - Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione</i>	30
<i>Art. 50 - Presa in consegna dei lavori ultimati</i>	30
CAPO 12 - NORME FINALI	31
<i>Art. 51 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore</i>	31
<i>Art. 52 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore</i>	32
<i>ART. 53 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione</i>	33
<i>Art. 54 – Materiali di scavo e di demolizione</i>	33
<i>Art. 54bis – Custodia del cantiere – Cartello di cantiere – Danni di forza maggiore – Spese contrattuali, imposte, tasse, bolli</i>	33

Art. 1 - Oggetto dell'appalto

1. L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutti i lavori, le prestazioni e le provviste necessarie, relative alle categorie di lavori successivamente elencati nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, per dare utilizzabile il fabbricato denominato Ampliamento ed adeguamento della Scuola Media. In particolare, sinteticamente, l'elenco dei lavori da eseguire, in conseguenza della parzialità dell'intervento e delle somme finanziate, come specificato risulta:

FABBRICATO IN AMPLIAMENTO

L'edificio è costituito da un unico corpo di fabbrica a pianta pressochè rettangolare disposta su un unico livello lungo l'asse nord-sud. L'edificio contiene, oltre vani didattici e di supporto a servizio della scuola media, anche gli spazi per la refezione a disposizione dell'intero plesso.

Volumetricamente si caratterizza per la prevalenza delle coperture piane dalle quali emergono le coperture monofalda dei vani per attività normali e del refettorio.

L'organizzazione distributiva risulta improntata alla massima semplicità essendo caratterizzata da un connettivo lineare che distribuisce i vani didattici e di servizio e che termina, a nord, con il vano adibito a refettorio. Si segnala, all'estremità sud, la presenza del vano di ingresso unitamente agli spazi dedicati agli insegnanti. L'estremità nord, invece, è caratterizzata dalla presenza dei vani tecnici e di supporto alla refezione.

L'impostazione altimetrica del fabbricato conferma la quota di calpestio dell'esistente esistente in modo da evitare qualsiasi ostacolo alle persone diversamente abili.

Altezze, Superfici e Volumi

Le altezze minime interne nette dei vani per attività saranno di ml.3,00 per i soffitti piani e di ml.2,70 per i soffitti ad altezza variabile.

I parametri edilizi sono riassunti nella seguente distinta:

superficie coperta	mq. 710,00
volume	mc. 2.600,00

Per quanto riguarda le caratteristiche costruttive si confermano le struttura portanti verticali in setti di cemento armato su fondazioni continue cementizie, quelle orizzontali di copertura di tipo cementizio con eccezione del refettorio che presenta copertura in legno. I pacchetti di copertura saranno di tipo ventilato con manto in guaine bituminose. Si segnala l'utilizzo di contropareti interne coibentate in lastre di gesso questo utilizzato anche per i divisori interni. Per le coibentazioni dell'involucro esterno si sottolinea il previsto impiego della tecnologia "a cappotto" con l'uso di materassini in materiale sintetico o naturale. Le finiture saranno, in linea generale, quelle consuete di tipo civile con la previsione di controsoffitto fonoassorbente di idonee caratteristiche di reazione al fuoco. Il pavimento sarà in piastrelle di ceramica per particolarmente indicate per l'uso scolastico. Le pareti interne saranno rivestite con pittura traspirante. Nei servizi igienici saranno impiegate piastrelle in ceramica sia per i pavimenti che per i rivestimenti delle pareti. I serramenti esterni avranno telaio in lega di alluminio del tipo a taglio termico ad alta prestazione termica e vetrazione a tripla lastra e camera d'aria, quelli interni con anta in laminato plastico e cassa in legno duro verniciato. Gli impianti tecnologici comprenderanno gli impianti elettrici e meccanici, termo-idrico-sanitario. Si prevedono pure gli impianti idrico, antincendio e di illuminazione di sicurezza. Particolare attenzione sarà posta all'eliminazione delle barriere architettoniche per quanto riguarda sia le dotazioni dei vani interni (servizi igienici attrezzati), sia le caratteristiche degli spazi di circolazione e degli elementi di connessione orizzontale (rampe di idonea pendenza, ampiezza degli spazi di movimento). Sarà inoltre garantita l'accessibilità esterna agli ipo e non vedenti tramite l'utilizzo di speciali manufatti (Loges) da inserire nelle pavimentazioni.

Le reti tecnologiche saranno derivate dagli allacciamenti già predisposti in dotazione al fabbricato esistente.

INTERVENTI SUL FABBRICATO ESISTENTE

Come accennato in precedenza sono opere necessarie ad adeguare gli spazi didattici e di supporto alle mutate esigenze ed in particolare:

- demolizione degli esistenti blocchi servizi alunni e conseguente ampliamento di alcune aule per l'attività didattica;
- formazione di nuovo blocco servizi dimensionati al numero effettivo di classi (10 classi);
- formazione di nuova aula di sostegno;
- smantellamento degli esistenti vani cucina e refettorio non più adeguati al numero di alunni;
- formazione di nuovo vano passaggio necessario al collegamento pedonale esterno con i vani per la refezione.

In particolare si prevede la realizzazione del nuovo blocco servizi in corrispondenza dell'ingresso principale del fabbricato occupando parte dello spazio libero destinato a porticato.

I lavori previsti sono i seguenti:

- smantellamento dell'esistente serramento delimitante la bussola d'ingresso;
- demolizione del pavimento esistente interessato dalla nuova costruzione e del controsoffitto in doghe metalliche;
- formazione di tracce per la collocazione delle dorsali impiantistiche meccaniche e predisposizione di canalette per l'allacciamento degli impianti elettrici alle dorsali esistenti;
- predisposizione delle principali dorsali impiantistiche ed allaccio alle condotte esterne all'uopo predisposte;
- formazione di murature di tamponamento in blocchi di cls. cellulare e successiva coibentazione delle stesse con massetto coibente;
- installazione di serramenti esterni e lattonerie in alluminio;
- formazione di contropareti e pareti divisorie con lastre di gesso su orditura metallica;
- posa di pavimento in piastrelle di ceramica su sottostante massetto cementizio;
- rivestimenti parietali con piastrelle di ceramica e tinteggiature;

- posa di controsoffitto in pannelli di lana di roccia su pendinature agganciate alle strutture metalliche di soffitto esistenti;
- posa di apparecchiature sanitarie, serramenti interni in legno e laminato e di partizioni mobili dei servizi in laminato plastico.

In corso d'opera, la direzione lavori, nei limiti delle proprie competenze ed in conformità delle prescrizioni normative che vincolano i rapporti contrattuali tra le parti, nel perseguire la corretta esecuzione delle opere secondo la regola dell'arte, potrà ordinare discrezionalmente alla ditta appaltatrice, quantificando a misura, tutti quei limitati interventi di raccordo con le opere preesistenti, in particolare quelle occultate e non prevedibili in sede redazionale di progetto.

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 presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste esclusivamente per gli ambiti compresi nel progetto esecutivo approvato e validato con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
3. Le opere con i nuovi interventi da eseguirsi comprese le forniture si intendono comprensive di ogni e qualsiasi onere, materiale, manodopera, mezzi ed assistenza, alla regola dell'arte, perfettamente agibili e regolarmente utilizzabili, a norma nel rispetto della legislazione vigente in materia con l'onere dei relativi collaudi in corso d'opera e finali.
4. 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; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.

ELENCO ELABORATI PROGETTO ESECUTIVO (Art. 33-43 DPR 207/2011)

- 01) RELAZIONE GENERALE
- 02) RELAZIONE GEOLOGICA
- 03) RELAZIONE IDRAULICA
- 04) RELAZIONE ARCHEOLOGICA
- 05) RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE ARCHITETTONICHE
- 06) RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI
- 07) RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI
- 08) RELAZIONE TECNICA IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO
- 09) RELAZIONE CHE DESCRIVE LA CONCEZIONE DEL SISTEMA DI SICUREZZA PER L'ESERCIZIO E LE CARATTERISTICHE DEL PROGETTO
- 10) RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE
- 11) RELAZIONE SULLE INTERFERENZE

GRAFICI

- TAV. A1 – ESTRATTO CTR – ESTRATTO CATASTALE
- TAV. A2 – STATO DI FATTO – PLANIMETRIA DI RILIEVO
- TAV. A3 – STATO DI FATTO – PIANTE
- TAV. A4 – STATO DI FATTO – PROSPETTI E SEZIONE
- TAV. A5 – PROGETTO – PLANIMETRIA CON INDIVIDUAZIONE INTERVENTI – PARTICOLARE
- TAV. A6 – PROGETTO – INTERVENTO 1 – PIANTE PIANO RIALZATO – PARTICOLARI
- TAV. A7 – PROGETTO - INTERVENTO 1 – PIANTE COPERTURA – PARTICOLARI
- TAV. A8 – PROGETTO – INTERVENTI 2-3-4 – PIANTE E PARTICOLARI
- TAV. A9 – PROGETTO – INTERVENTO 1 - SEZIONE A-A – PARTICOLARI
- TAV. A10 – PROGETTO - INTERVENTO 1 - SEZIONI B-B E C-C – PARTICOLARI
- TAV. A11 – PROGETTO - INTERVENTO 1 – PROSPETTI EST E OVEST
- TAV. A12 – PROGETTO - INTERVENTO 1 – PROSPETTI NORD E SUD
- TAV. A13 – PROGETTO – ABACO SERRAMENTI – PARTICOLARI
- TAV. A14 – SOTTOSERVIZI – PLANIMETRIA – ESTRATTO CTR CON SCHEMA RETE FOGNARIA – PARTICOLARI
- TAV. SIC – PROGETTO – ELABORATO DI CUI AL D.Lgs.81/08 – LAY OUT DI CANTIERE
- TAV. S1 – STRUTTURE – CORPO A – PIANTE FONDAZIONI – PILASTRO – PARTICOLARI
- TAV. S2 – STRUTTURE – CORPO A – TRAVI DELLA PIANTE FONDAZIONI – PARTICOLARI
- TAV. S3 – STRUTTURE – CORPO A - PIANTE COPERTURA A QUOTA +2,90 TRAVI DI PIANO – PARTICOLARI
- TAV. S4 – STRUTTURE – CORPO A – TRAVI DELLA COPERTURA A QUOTA + 2,90 – PARTICOLARI
- TAV. S5 – STRUTTURE - CORPO A – PIANTE COPERTURA IN LEGNO – PARTICOLARI
- TAV. S6 – STRUTTURE - CORPO A - PIANTE PIANO TERRA – RINFORZI PARETI – PARTICOLARI
- TAV. S7 – STRUTTURE – CORPO B – PIANTE FONDAZIONI – PILASTRI – PARTICOLARI
- TAV. S8 – STRUTTURE – CORPO B – PIANTE FONDAZIONI – PARTICOLARI
- TAV. S9 – STRUTTURE – CORPO B – TRAVI DELLA PIANTE FONDAZIONI – PARTICOLARI
- TAV. S10 – STRUTTURE – CORPO B – PIANTE COPERTURA A QUOTA +2.90 – TRAVI DI PIANO - PARTICOLARI
- TAV. S11 – STRUTTURE – CORPO B – TRAVI COPERTURA A QUOTA +2.90 – PARTICOLARI
- TAV. S12 – STRUTTURE – CORPO B – PIANTE COPERTURA A QUOTA +3.30 – TRAVI DI PIANO – PARTICOLARI
- TAV. S13 – STRUTTURE – CORPO B – TRAVI COPERTURA A QUOTA +3.30 – PARTICOLARI
- TAV. S14 – STRUTTURE – CORPO B – PIANTE PIANO TERRA – RINFORZI PARETI – PARTICOLARI
- TAV. E1 – IMPIANTI ELETTRICI – ILLUMINAZIONE ORDINARIA E DI EMERGENZA – RETE DI TERRA
- TAV. E2 – IMPIANTI ELETTRICI – FORZA MOTRICE – IMPIANTI SPECIALI – CHIAMATE DI EMERGENZA DISABILI E BIDELLI
- TAV. ID – IMPIANTI MECCANICI – IMPIANTO IDRICO SANITARIO – SCHEMA DISTRIBUTIVO-PIANTA
- TAV. IM – IMPIANTI MECCANICI – IMPIANTO TERMICO – SCHEMA DISTRIBUTIVO-PIANTA
- TAV. ID – IMPIANTI MECCANICI – IMPIANTO DI SCARICO – SCHEMA DISTRIBUTIVO-PIANTA

TAV. V1 – IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO E SEGNALETICA DI SICUREZZA -PIANTA

- 12) RELAZIONI SULLE STRUTTURE: RELAZIONE SUI MATERIALI, RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI, RELAZIONE DI CALCOLO, VALIDAZIONE SUL MODELLO DI CALCOLO, VITA NOMINALE, ASSEVERAZIONE DEL PROGETTISTA
 13) IMPIANTI MECCANICI – RELAZIONE DI CALCOLO
 14) RELAZIONE TECNICA DI CUI ALLA LEGGE 09 GENNAIO 1991, N.10
 15) PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE – VALUTAZIONE DEL RISCHIO
 16) PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI
 17) PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO - COMPUTO DEGLI ONERI PER LA SICUREZZA – CRONOPROGRAMMA -FASCICOLO
 18) CRONOPROGRAMMA
 19) ELENCO PREZZI UNITARI
 20) ANALISI DEI PREZZI UNITARI
 21) COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
 22) QUADRO ECONOMICO
 23) QUADRO DELL'INCIDENZA PERCENTUALE DELLA QUANTITÀ DI MANO D'OPERA PER LE DIVERSE CATEGORIE
 24) SCHEMA DI CONTRATTO E CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
 25) PIANO PARTICELLARE D'ESPROPRIO

Art. 2 - Ammontare dell'appalto Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

1. L'importo dei lavori posti a base di gara è definito A CORPO come segue:

1	A corpo	700.000,00 €
	Sommano per lavori	700.000,00 €
2	Oneri di sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	22.000,00 €
1 + 2	IMPORTO TOTALE	722.000,00 €

I gruppi di lavorazioni omogenee di cui, all'articolo 43, commi 6 e 7, e all'articolo 184 del DPR 207/10, sono indicati nella seguente tabella:

CATEGORIE DI LAVORAZIONE		Importo parziale	% categoria lavorazione su totale importo lavori
1	Opere preparatorie e demolizioni	€. 17.873,20	2,55%
2	Movimenti di terra e riporto di materiale arido	€. 11.146,90	1,59%
3	Strutture in cemento armato	€. 169.735,00	24,25%
4	Strutture in legno	€. 14.300,00	2,04%
5	Serramenti interni ed esterni	€. 86.150,00	12,31%
6	Pareti, contropareti ed isolamenti	€. 151.233,20	21,60%
7	Pavimenti e rivestimenti	€. 56.340,80	8,05%
8	Impermeabilizzazioni e rivestimenti copertura	€. 22.204,70	3,17%
9	Iattonerie	€. 22.478,00	3,21%
10	Sottoservizi e sistemazioni esterne	€. 24.326,00	3,48%
11	Impianti elettrici e speciali	€. 53.982,00	7,71%
12	Impianti meccanici	€. 34.942,10	4,99%
13	Impianto idrico sanitario ed antincendio	€. 35.288,10	5,04%
Totale importo lavori		€. 700.000,00	100,00%

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori come risultante dal ribasso offerto dall'aggiudicatario in sede di gara applicato all'importo di cui al comma 1, punto 1, aumentato dell'importo degli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere definito al comma 1, punto 2 e non soggetto a ribasso ai sensi del combinato disposto dell'articolo 131, comma 3, del D.Lgs. 163/2006 e del punto 4.1.4 dell'allegato XV al Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81.

Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'art. 53, comma 4, periodi quarto e quinto, del D.Lgs. 163/2006 e dell'art. 43, comma 6, del D.P.R. n. 207/2010 .
2. L'importo del contratto può variare in aumento o in diminuzione, in base alle quantità effettivamente eseguite o definite in sede di contabilità, fermi restando i limiti di cui all'articolo 132 del D.Lgs. 163/2006 e le condizioni previste dal presente capitolato speciale.
3. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si intende offerto e 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'articolo 132 del D.Lgs. 163/2006.

Art. 4 - Categoria prevalente, categorie speciali, categorie scorporabili e subappaltabili

1. Ai sensi degli artt. 32 comma 7 e 107 del DPR 207 DEL 05.10.2010 e in conformità all'allegato "A" al predetto Decreto, i lavori sono così classificati nelle categorie:

	Categoria ex DPR 207/2010	Tipologia		Importo	Percentuale
1	OG1 - Edifici civili ed industriali	Prevalente		€ 290.928,66	40,29%
2	OS6 - Serramenti interni ed esterni e facciate continue	a qualificazione NON obbligatoria	Scorporabile e subappaltabile	€ 146.969,08	20,36%
3	OS7 - Pareti, contropareti, controsoffitti e isolamenti	a qualificazione NON obbligatoria	Scorporabile e subappaltabile	€ 155.986,24	21,60%
4	OG11 - Impianti tecnologici	Strutture Impianti Opere Speciali >15% Da possedere come requisito di partecipazione	Subappaltabilità < 30%	€ 128.116,02	17,75%
COMPLESSIVO				€ 722.000,00	100%

CAPO 2 – DISCIPLINA CONTRATTUALE

Art. 5 - 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, osservando il seguente ordine di prevalenza:
 - a – norme legislative e regolamentari cogenti di carattere generale;
 - b – contratto d'appalto;
 - c - norme del buon costruire, quali CEI, UNI, CNR, ISO, CEE;
 - d – capitolato speciale d'appalto;
 - e) gli elaborati del piano generale di sicurezza o il piano di sicurezza e coordinamento di cui al D.lgs n. 81/08 e s.m.i. e del progetto esecutivo costituiti da relazioni, abachi e particolari, tavole grafiche e schemi, secondo il seguente ordine gerarchico d'importanza: di riferimento normativo, ambientale, funzionale, strutturale e impiantistico; ed inoltre gli elaborati del progetto architettonico prevarranno su quelli del progetto strutturale e questi due su quello degli impianti tecnologici; nell'ambito degli elaborati grafici dello stesso progetto, l'ordine di prevalenza è quello decrescente del rapporto (ad esempio gli elaborati esecutivi in scala 1:50 prevalgono su quelli in scala 1:100, ecc.) ferma restando la prevalenza degli aspetti che attengono alla sicurezza di esecuzione, alla statica ed al funzionamento degli impianti;
 - f – descrizione contenuta nei prezzi contrattuali.L'appaltatore, per il solo fatto di aver partecipato alla gara è tenuto a conoscere i documenti sopra elencati e il loro ordine gerarchico di importanza, di tutto ciò dovrà tener conto nel formulare l'offerta.

Art. 6 - Documenti che fanno parte del contratto

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto e devono in esso essere richiamati:
 - a) relazioni tecniche illustrative e specialistiche (opere architettoniche, strutturali ed impiantistiche);
 - b) il capitolato generale d'appalto di cui al D.M. 19.4.2000, n. 145, se menzionato nel bando o nella lettera invito, per quanto non in contrasto con il presente capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
 - c) il presente capitolato speciale;
 - d) tutti gli elaborati grafici del progetto;
 - e) l'elenco prezzi unitari;
 - f) per i cantieri obbligati alla nomina del coordinatore per la progettazione contestualmente all'affidamento dell'incarico di progettazione ex art. 90 Decreto Legislativo n. 81 del 2008:
il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto Legislativo n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del D.Lgs. 163/2006 e all'articolo 100, comma 5, del Decreto Legislativo n. 81 del 2008, qualora accolte dal coordinatore per la sicurezza;
 - g) il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c) del D.Lgs. 163/2006, all'articolo 89 comma 1 lettera h) del decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
 - h) il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del D.P.R. 207/2010.
 - i) le polizze di garanzia previste dal D.Lgs 163/2006 e dal D.P.R. n. 207/2010.Forma altresì parte integrante e sostanziale del contratto, ancorché non in esso richiamato, il Documento di Valutazione dei Rischi da Interferenza di cui all'art. 26 comma 3 del D.Lgs. 81/2008, laddove previsto. I documenti elencati al presente comma possono anche non essere materialmente allegati al contratto d'appalto, fatto salvo il presente capitolato speciale e l'elenco prezzi unitari, purché conservati dalla stazione appaltante e controfirmati dai contraenti.
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:
 - il D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163;
 - il D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207;
 - il D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81;
 - Il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152
3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:
il computo metrico estimativo.

Art. 7 - Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del contratto e dei documenti che ne fanno parte integrante e sostanziale da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. Ai sensi dell'articolo 106, commi 2 e 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 e della peculiarità dei siti preesistenti oggetto di cantiere, dello stato dei luoghi all'atto della consegna del cantiere, degli ambiti e delle opere escluse negli elaborati del presente appalto e delle condizioni pattuite in sede di offerta e di ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto unitamente al responsabile del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

3. In particolare, con la sottoscrizione del contratto d'appalto e dei documenti che ne fanno parte integrante e sostanziale, l'appaltatore anche in conformità a quanto dichiarato espressamente in sede di offerta da atto:
 - di avere preso piena e perfetta conoscenza del progetto esecutivo ed in particolare di quello delle strutture e degli impianti e dei relativi calcoli giustificativi e della loro integrale attuabilità ;
 - di conoscere ed essere consapevole dell'uso e della destinazione dell'immobile in tutte le sue parti, nulla avendo trovato da eccepire;
 - di aver verificato le relazioni e constatato la congruità e la completezza dei calcoli e dei particolari costruttivi posti a base d'appalto, anche alla luce degli accertamenti effettuati in sede di visita ai luoghi, con particolare riferimento ai risultati delle indagini propedeutiche e geotecniche, alla tipologia dei nuovi interventi nonché le caratteristiche localizzative e costruttive, valutandone tutte le esclusioni.

In tal senso, nell'eventualità di rispetto di particolari norme richieste da specifiche norme contrattuali, di norme del buon costruire quali UNI, CEI, ISO, ecc. e di normative di Enti Erogatori, l'Appaltatore non potrà accampare pretese di speciali compensi in quanto è stata sua cura e spesa, prima della presentazione dell'offerta, assumere le informazioni in merito alle particolari prescrizioni tecniche e normative che condizionano l'esecuzione dell'opera ed il suo utilizzo.

 - di avere formulato la propria offerta tenendo conto di tutti gli adeguamenti che si dovessero rendere necessari, nel rispetto delle indicazioni progettuali, anche per quanto concerne il piano di sicurezza e di coordinamento in relazione alla propria organizzazione, alle proprie tecnologie, alle proprie attrezzature, alle proprie esigenze di cantiere ed al risultato dei propri accertamenti, nell'assoluto rispetto della normativa vigente, senza che ciò possa costituire motivo per ritardi o maggiori compensi o particolari indennità.
4. Gli eventuali esecutivi di cantiere o ingegnerizzazioni esecutive, redatti dall'Appaltatore per proprie esigenze organizzative ed esecutive devono essere preventivamente sottoposti all'approvazione del Direttore Lavori; ove trattasi di aggiornamento e/o integrazione degli elaborati di strutture posti a base d'appalto, dopo l'approvazione del Direttore dei Lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere, se in zona sismica, ai sensi della legge n. 64/74 e successive modifiche e integrazioni al deposito dei medesimi presso il Settore competente della stazione appaltante. Tali elaborati vanno poi allegati alla documentazione di collaudo.

Art. 8 - 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 dall'art. 140, del D.Lgs. 163/2006.
2. Qualora l'esecutore sia un raggruppamento temporaneo, in caso di fallimento dell'operatore economico mandatario o di un mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'art. 37 del D.Lgs. 163/2006.

Art. 9 - 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. 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 soggetto di comprovata competenza professionale e con l'esperienza necessaria per la conduzione delle opere da eseguire come da vigente normativa. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.
3. 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 indisciplina, 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.
4. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persone di cui ai commi 2 e 3, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 2 deve essere accompagnata dal deposito presso la stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 10 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi, l'esecuzione

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, le finiture anche relativamente a sistemi e subsistemi (anche degli interventi parziali) 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 l'art. 167 del D.P.R. n. 207/2010 e gli artt. 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.
3. L'appaltatore, sia per sé che per i propri fornitori, deve garantire che i materiali da costruzione utilizzati siano conformi al D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246 e che l'esecuzione delle opere sia conforme alle "Norme tecniche per le costruzioni" approvate con decreto Ministero delle Infrastrutture 14 gennaio 2008, pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008, e successivi aggiornamenti..
4. L'impresa provvederà a sua cura e a sue spese ad ottenere dall'Amministrazione Comunale le autorizzazioni necessarie per l'occupazione temporanea delle strade pubbliche di servizio per accesso al cantiere e per l'impianto del cantiere stesso.

Art. 11 – Denominazione in valuta

1. Tutti gli atti contabili e contrattuali predisposti dalla stazione appaltante per ogni valore in cifra assoluta indicano la denominazione in euro.

Art. 12 – Obblighi relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari

1. L'appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 136/2010 e ss.mm.ii.
2. In particolare, l'appaltatore, il subappaltatore ed il subcontraente della filiera delle imprese interessati a qualsiasi titolo al lavoro in oggetto dovranno utilizzare uno o più conti correnti bancari o postali dedicati, anche non in via esclusiva. I soggetti di cui sopra dovranno comunicare alla stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, entro sette giorni dalla loro apertura o, nel caso di conti correnti già esistenti, dalla loro prima utilizzazione in operazioni finanziarie relative alla presente commessa, nonché nello stesso termine, le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare su di essi. Dovrà altresì essere tempestivamente comunicata ogni modifica relativa ai dati trasmessi.
3. Tutti i movimenti finanziari relativi al presente appalto dovranno essere registrati sui conti correnti dedicati e, salvo quanto previsto dal comma 3 art. 3 L. 136/2010, dovranno essere effettuati esclusivamente tramite bonifico bancario o postale ovvero con altri strumenti di pagamento idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.
4. Gli strumenti di pagamento dovranno riportare, in relazione a ciascuna transazione, il Codice Identificativo di gara (CIG) attribuito dalla Autorità per la Vigilanza sui contratti pubblici e il codice unico di progetto (CUP) relativo all'investimento pubblico, ove obbligatorio ex art. 13 L. 3/2003.
5. L'appaltatore è tenuto altresì ad inserire nei contratti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese, a qualsiasi titolo interessati, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale ciascuno di essi assume gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla citata legge. A tal fine, è fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione Appaltante, per il periodo di riferimento, l'elenco di tutti i sub-contratti stipulati per l'esecuzione, anche non esclusiva, dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati, nonché di trasmettere copia dei relativi contratti, onde consentire la verifica da parte della Stazione Appaltante.
6. L'appaltatore si impegna a dare immediata comunicazione alla Stazione appaltante ed alla Prefettura della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.
7. Il mancato rispetto delle disposizioni in materia di tracciabilità dei flussi finanziari comporta l'applicazione delle sanzioni previste ex art. 6 della L. 136/2010 e ss.mm.ii., oltre alla nullità ovvero alla risoluzione del contratto nei casi espressamente previsti dalla succitata Legge.

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'articolo 11, commi 9 e 12 del D.Lgs n. 163/2006 e dell'articolo 153, commi 1 e 4, del D.P.R. n. 207/2010; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.
3. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà della Stazione appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione. 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:
 - a) la documentazione di avvenuta denuncia di inizio attività agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta.
 - b) La documentazione attestante l'idoneità tecnico professionale di cui all'all. XVII del D.Lgs. 81/2008 e segnatamente:
 - se trattasi di impresa:
 - l'iscrizione alla camera di commercio, industria ed artigianato con oggetto sociale inerente alla tipologia dell'appalto;
 - il documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a) o autocertificazione di cui all'articolo 29, comma 5, del D.Lgs. 81/2008;
 - il documento unico di regolarità contributiva di cui al Decreto Ministeriale 24 ottobre 2007
 - una dichiarazione di non essere oggetto di provvedimenti di sospensione o interdittivi di cui all'art. 14 del presente decreto legislativo.
 - ovvero, se trattasi di lavoratore autonomo:
 - l'iscrizione alla camera di commercio, industria ed artigianato con oggetto sociale inerente alla tipologia dell'appalto;
 - specifica documentazione attestante la conformità alle disposizioni di cui al Decreto legislativo n. 81 del 2008 di macchine attrezzature ed opere provvisoria;
 - elenco dei dispositivi di protezione individuali in dotazione;
 - attestati inerenti la propria formazione e la relativa idoneità sanitaria ove espressamente previsti dal presente decreto legislativo;
 - il documento unico di regolarità contributiva;
 - c) dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative applicato ai lavoratori dipendenti;
 - d) Nomina del RSPP, degli incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione, di primo soccorso e gestione dell'emergenza, del medico competente quando necessario;
 - e) Nominativo (i) del (i) rappresentante (i) dei lavoratori per la sicurezza (RLS);
 - f) Attestati inerenti alla formazione delle suddette figure e dei lavoratori prevista dal Decreto Legislativo n. 81 del 2008;
 - g) elenco dei lavoratori risultanti da libro unico del lavoro con l'indicazione delle qualifiche di appartenenza e relativa idoneità sanitaria prevista dal Decreto Legislativo n. 81 del 2008. L'elenco deve essere corredato da dichiarazione del datore di lavoro che attesti di aver già consegnato al lavoratore le informazioni sul rapporto di lavoro. Ogni variazione dovrà esser tempestivamente comunicata;
 - h) copia del libro unico del lavoro dal quale emergano i dati essenziali e necessari a valutare l'effettiva posizione assicurativa delle maestranze di cui all'elenco richiesto;
 - i) copia documentazione che attesti che il datore di lavoro ha assolto all'obbligo di comunicare al Centro per l'impiego competente la instaurazione di un nuovo rapporto di lavoro secondo quanto previsto dal Decreto Interministeriale 30/10/2007. La comunicazione deve essere assolta almeno il giorno prima della assunzione;

Dei adempimenti devono essere assolti:

- dalla singola impresa aggiudicataria
- da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, qualora l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di imprese ai sensi dell'articolo 37, commi 1, 14 e 15, del Codice dei contratti;
- dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui agli articoli 34, comma 1, lettere b) e c), qualora il consorzio intenda eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
- dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli articoli 37, comma 7, e 36, del Codice dei contratti, qualora il consorzio sia privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; qualora siano state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata in sede di gara o comunque preventivamente comunicata alla Stazione appaltante, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;

- dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.
L'aggiudicatario deve assolvere gli adempimenti di cui sopra anche nel corso dei lavori, ogni qualvolta nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.
- 5. Nel caso, la stazione appaltante, richieda la consegna parziale o frazionata in più parti, le disposizioni sulla consegna si applicano anche alle singole consegne frazionate o parziali, relative alle singole parti di lavoro nelle quali questo sia frazionato, come previsto dal progetto esecutivo. In tal caso si provvede ogni volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati. Il comma 2 del presente articolo si applica anche alle singole parti consegnate, qualora l'urgenza sia limitata all'esecuzione di alcune di esse.
- 6. L'obbligo di trasmissione di cui al precedente comma 4 del presente articolo si considera adempiuto anche tenendo conto dei documenti contenuti nel Piano Operativo di sicurezza di cui al successivo art. 40.

Art. 14 - Termini per l'ultimazione dei lavori

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in **giorni 300 (trecento)** naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo contrattuale si è tenuto conto delle ferie contrattuali e della prevedibile incidenza dei giorni di andamento stagionale sfavorevole.
3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori predisposto dalla stazione Appaltante, 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 previa emissione del certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.
4. Ai sensi dell'Art. 199 comma 2 del D.P.R. n. 207/2010 il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori, il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione lavori e la redazione di un nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni.
5. La documentazione relativa all'appalto prevista nelle normative vigenti e contenute nel presente capitolato, quindi dichiarazioni, certificazioni e omologazioni redatte sulla modulistica ufficiale in vigore non ancora consegnata entro l'ultimazione dei lavori, dovrà essere trasmessa al direttore dei lavori entro un termine perentorio di 60 giorni dalla data di ultimazione dei lavori, pena l'applicazione della penale prevista dal successivo articolo 19.

Art. 15 - Sospensioni e proroghe

1. Qualora circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, il direttore dei lavori autorizzato preliminarmente dal RUP ne ordina la sospensione, indicando le ragioni e l'imputabilità anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna.
E' ammessa la sospensione dei lavori, ordinata ai sensi del presente comma, nei casi di avverse condizioni climatiche, di forza maggiore, o di altre circostanze speciali che ne impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte. Tra le circostanze speciali rientrano 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) e b), del D.Lgs 163/2006; nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere c) e d) del D.Lgs 163/2006 la sospensione è ammessa solo quando dipende da fatti non prevedibili al momento della stipula del contratto.
2. Il direttore dei lavori, con l'intervento dell'appaltatore o di un suo legale rappresentante, compila il verbale di sospensione indicando le ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori. Il verbale è inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.
3. Nel verbale di sospensione è inoltre indicato lo stato di avanzamento dei lavori, le opere la cui esecuzione rimane interrotta e le cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, la consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione.
4. Non appena cessate le cause della sospensione ordinata ai sensi del comma 1, il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione. Il verbale di ripresa dei lavori è firmato dall'appaltatore ed è trasmesso al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla sua redazione.
5. L'appaltatore che ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori ai sensi del comma 1, senza che la stazione appaltante abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, può diffidare per iscritto il responsabile del procedimento a dare le necessarie disposizioni al direttore dei lavori perché provveda a quanto necessario alla ripresa. La diffida ai sensi del presente comma è condizione necessaria per poter iscrivere riserva all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.
6. Le contestazioni dell'appaltatore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'appaltatore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli si procede a norma dell'articolo 190 del D.P.R. n. 207 del 2010.

7. Le disposizioni di cui ai commi precedenti si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del regolamento D.P.R. n.207 del 2010
8. Fuori dei casi previsti dal comma 1 il responsabile del procedimento può, per ragioni di pubblico interesse o necessità, ordinare la sospensione dei lavori nei limiti e con gli effetti previsti dagli articoli 159 e 160 del D.P.R. n. 207 del 2010. Rientra tra le ragioni di pubblico interesse l'interruzione dei finanziamenti disposta con legge dello Stato e della Regione per sopravvenute esigenze di equilibrio dei conti pubblici. L'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori. Il responsabile del procedimento determina il momento in cui sono venute meno le ragioni che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori. Per quanto non diversamente disposto agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal responsabile del procedimento si applicano le disposizioni di cui ai precedenti commi, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori emessi dal direttore dei lavori, in quanto compatibili. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la stazione appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, l'appaltatore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti.
9. Salvo quanto previsto dall'ultimo periodo del comma precedente, per la sospensione dei lavori, qualunque sia la causa, non spetta all'appaltatore alcun compenso o indennizzo. In ogni caso, e salvo che la sospensione non sia dovuta a cause attribuibili all'appaltatore, la sua durata non è calcolata nel tempo fissato dal contratto per l'esecuzione dei lavori.
10. L'appaltatore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga.
11. La richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale tenendo conto del tempo previsto dal successivo comma 12. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante.
12. La risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.

Art. 16 - Penali in caso di ritardo

1. a) Ai sensi dell'articolo 145, comma 3, del D.P.R. n. 207 del 2010, nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata una penale pari allo **1,0 per mille** sull'importo contrattuale.
- b) Ai sensi dell'articolo 145, comma 5, del D.P.R. n. 207 del 2010, per i lavori dove è prevista dal progetto l'esecuzione articolata in più parti frazionate e autonome, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più d'una di tali parti le penali di cui al comma 1a), si applicano ai rispettivi importi.
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 con l'atto di consegna degli stessi;
 - b) nell'inizio dei lavori per ritardata consegna per fatto imputabile all'appaltatore qualora la stazione appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 13, comma 3
 - c) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
 - d) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati;
 - e) nel rispetto delle eventuali soglie temporali intermedie fissate a tale scopo nel programma dei lavori di cui all'art. 43, comma 4, del D.P.R. 207/2010.
3. La penale quantificata ai sensi del comma 2, lettere a), b) e c), non trova applicazione, 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 c) e lettera e), è quantificata con riferimento all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera d) è quantificata con riferimento 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 applicate, anche sulla base delle indicazioni fornite dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento in sede di conto finale ai fini della relativa verifica da parte dell'organo di collaudo o in sede di conferma, da parte dello stesso responsabile del procedimento, del certificato di regolare esecuzione.
6. L'importo complessivo delle penali non può superare il 16800 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. Prima dell'inizio dei lavori ai sensi dell'art. 43, comma 10, del regolamento, 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 evidenti illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla migliore esecuzione dei lavori e per particolari esigenze di servizio o al fine di evitare interferenze con altre lavorazioni, in particolare:
 - a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte operanti 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 inadempienze o ritardi della Stazione appaltante;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92, comma 1, del decreto n. 81 del 2008 e per i casi previsti all'Allegato XV punto 2.3.3 del medesimo decreto. 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. In caso di consegne frazionate ai sensi dell'articolo 14, commi 5 e 6, il programma di esecuzione dei lavori di cui al comma 1 deve prevedere la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili; in tal caso le soglie temporali di cui al comma 4 si computano a partire dalla relativa consegna parziale. Qualora dopo la realizzazione delle predette lavorazioni permangano le cause di indisponibilità si applica l'articolo 158 del D.P.R. n. 207/2010.
4. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto dalla Stazione appaltante integrante il progetto esecutivo e facente parte del contratto; tale programma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2. Eventuali aggiornamenti del programma legati a motivate esigenze organizzative dell'Appaltatore e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, possono essere approvati dal responsabile del procedimento.
5. Nel caso di approvazione di perizie di variante che prevedano un maggior tempo concesso, così come nel caso di concessione di proroghe, sarà cura della Direzione dei lavori provvedere all'integrazione e/o all'aggiornamento del cronoprogramma, che verrà poi sottoscritto dall'Appaltatore per accettazione.

Art. 17 bis – Cronoprogramma e fasi di lavorazione

E' facoltà della Stazione appaltante disporre la variazione cronologica delle Fasi di lavorazione previste nel Cronoprogramma allegato al PSC, senza che l'appaltatore possa vantare maggiori compensi e/o altri diritti.

Art. 18 – Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di differimento 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 presente capitolato speciale d'appalto o dal capitolato generale 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;
 - h) le sospensioni disposte dalla Stazione appaltante, dal direttore dei lavori, dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal responsabile del procedimento per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
 - i) le sospensioni disposte, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, dal personale ispettivo del Ministero del Lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria nonché in caso di gravi e reiterate violazioni in materia di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro individuate, in attesa dell'emanazione di apposito Decreto Ministeriale, nell'allegato I del Decreto n. 81 del 2008.

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 intermedie esplicitamente fissate produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del D.Lgs. 163/2006 e con le modalità previste ai commi 4, 5 e 6 del medesimo articolo
2. 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 all'art. 136, comma 4, del Codice.
3. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto.

CAPO 4 - DISCIPLINA ECONOMICA

Art. 20 – Divieto di 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, e dell'art. 140, comma 1, del regolamento non è dovuta alcuna anticipazione.

Art. 21 - Pagamenti in acconto SAL

1. I pagamenti avvengono per stati di avanzamento mediante emissione di certificato di pagamento ogni volta che i lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi dell'art. 27 bis del presente Capitolato al netto del ribasso d'asta, unitamente agli oneri della sicurezza contabilizzati ai sensi dell'art. 27 del capitolato e al netto della ritenuta di cui al comma 3, raggiungano un importo minimo non inferiore a Euro **150.000,00 (euro CENTOCINQUANTAMILA/00)**.
2. Durante il corso dei lavori le singole componenti delle voci dell'elenco prezzi unitari potranno considerarsi liquidabili solo in presenza delle certificazioni obbligatorie per tutti i materiali e componenti tecnologici, nonché della predisposizione delle bozze delle dichiarazioni finali che l'Appaltatore dovrà produrre alla D.L. per componenti e materiali aventi valenza ai fini della prevenzione incendi. In assenza di tali documentazioni, la Direzione Lavori ha l'obbligo di procedere alla detrazione in sede di redazione dello stato di avanzamento lavori per i materiali e le opere sprovviste delle certificazioni e dichiarazioni stesse nella misura del 20% del prezzo di contratto in opera, nessun pagamento può essere effettuato all'Appaltatore prima della stipulazione del contratto.
3. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione assistenza, contribuzione e retribuzione dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento da svincolarsi, nulla ostando, in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione del certificato di collaudo o di regolare esecuzione, previo rilascio del Documento Unico di Regolarità Contributiva.
4. 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.
5. 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.
6. Ai sensi dell'art. 141, comma 3, del regolamento, 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.
7. Ai sensi dell'art. 35, comma 32, della legge 04.08.2006 n. 248 e dell'art. 118, commi 3 e 6 del Codice dei contratti, l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:
 - all'acquisizione, da parte della stazione appaltante, del DURC dell'affidatario dei lavori e degli eventuali subappaltatori; ai sensi dell'art. 4, comma 2, del D.P.R. n. 207 del 2010, nelle ipotesi previste dall'art. 6, commi 3 e 4 del medesimo D.P.R. n. 207 del 2010, in caso di ottenimento da parte del responsabile del procedimento del documento unico di regolarità contributiva che segnali un'inadempienza contributiva dell'appaltatore o del subappaltatore, si applica quanto previsto all'art. 46, comma 2, del presente capitolato.
 - qualora l'appaltatore si sia avvalso del subappalto, che siano state trasmesse le fatture quietanzate del subappaltatore entro il termine di 20 (venti) giorni dal pagamento precedente. Nel caso in cui sia stata richiesta e rilasciata certificazione ex art. 9, c. 3-bis, del D.L. n. 185/2008, convertito con L. n. 2/2009, l'emissione del certificato di pagamento relativo a ciascuna rata di acconto è altresì subordinato alla trasmissione alla Stazione Appaltante da parte dell'affidatario di copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso affidatario corrisposti ai subappaltatori per gli stati di avanzamento lavori precedenti già oggetto di certificazione. Qualora l'esecutore motivi il mancato pagamento al subappaltatore con la contestazione della regolarità dei lavori eseguiti dal medesimo e sempre che quanto contestato dall'esecutore sia accertato dal direttore dei lavori, la stazione appaltante sospende i pagamenti in favore dell'esecutore limitatamente alla quota corrispondente alla prestazione oggetto di contestazione nella misura accertata dal direttore dei lavori.
8. Ai sensi dell'art. 48-bis del D.P.R. 29.09.1973 n. 602 come introdotto dall'art. 2, comma 9 della L. 24.12.2006 n. 286, la corresponsione delle rate di acconto è subordinata all'accertamento, da parte della stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere, in applicazione dell'art. 48-bis del D.P.R. 29.01.1973 n. 602, con le modalità di cui al D.M. 18.01.2008, n. 40; in caso di inadempienza accertata, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per il territorio, ai fini dell'esercizio dell'attività di riscossione delle somme iscritte a ruolo.
9. I pagamenti in acconto verranno effettuati fino al raggiungimento di un importo massimo pari al 90% del dell'importo del contratto, comprensivo degli eventuali atti aggiuntivi. L'ultima rata di acconto potrà pertanto avere un importo anche diverso rispetto a quanto indicato al precedente comma 1.
10. La D.L. potrà contabilizzare con partita provvisoria, limitate variazioni in percentuale delle diverse categorie di opere, anche per compensazione su successiva constatazione, di opere già contabilizzate nei SAL precedenti.

Art. 22 - Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro **60 giorni** dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore dei lavori e trasmesso al responsabile del procedimento. Ai sensi dell'art. 200, comma 2, del D.P.R. n. 207 del 2010, il Direttore dei lavori accompagna il conto finale con una relazione, riservata nella parte riguardante le riserve iscritte dall'appaltatore e non ancora definite, in cui sono indicate le vicende alle quali l'esecuzione del lavoro è stata assoggettata. 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 giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le riserve 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 finale riservata entro i successivi 60 giorni.
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 fidejussoria ai sensi dell'art. 141, comma 9, del D.Lgs. 163/2006, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.
5. La garanzia fidejussoria di cui al comma 4 deve essere conforme allo schema tipo 1.4 del D.M. 12/03/2004, n. 123. L'importo assicurato deve essere conforme a quanto previsto dal comma 3 art. 124 del Regolamento.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.
7. Si applicano le condizioni di cui all'art. 21, commi 6 e 7 del presente capitolato.

Art. 23 – Ritardi nel pagamento delle rate di acconto

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 21 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento per causa imputabile alla stazione appaltante, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del D.Lgs. 163/2006 .
2. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore. Non sono dovuti interessi anche qualora, trascorso tale termine, non sia stata possibile la verifica del DURC da parte della Stazione Appaltante. Trascorsi tali termini senza che la Stazione appaltante abbia provveduto al pagamento per causa ad essa imputabile, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del D.Lgs. 163/2006.
3. La misura del saggio degli interessi di mora stabilita dal decreto ministeriale richiamato ai precedenti commi 1 e 2 è comprensiva del maggior danno.
4. Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
5. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, ovvero nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1, del D.Lgs. 163/2006.

Art. 24 – Ritardi nel pagamento della rata di saldo

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 22, comma 3, per causa imputabile alla Stazione Appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
2. Qualora il ritardo nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del D.Lgs. 163/2006.
3. La misura del saggio degli interessi di mora stabilita dal decreto ministeriale richiamato al precedente comma 2 è comprensiva del maggior danno.

Art. 25 - Revisione prezzi

1. Ai sensi dell'articolo dell'art. 133, comma 2, del D.Lgs. 163/2006, **è esclusa** qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile, fatto salvo quanto espressamente previsto, per i prezzi di singoli materiali, dall'art. 133, commi 4 – 5 – 6 – 7, del D.Lgs. 163/2006, nel caso in cui gli stessi subiscano variazioni in aumento o diminuzione superiori al 10% rispetto al prezzo rilevato dal Ministero competente nell'anno di presentazione dell'offerta, con apposito decreto. Ai sensi dell'art. 133, comma 6bis,, la compensazione dei prezzi deve essere richiesta dall'appaltatore, a pena di decadenza, con apposita istanza, entro 60 giorni dalla pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale del decreto ministeriale di cui al precedente periodo. Le modalità per il calcolo ed il pagamento della compensazione sono disciplinate dall'art 171 del regolamento
2. Per i lavori la cui durata prevista è superiore a 2 anni, ovvero per i lavori la cui durata, inizialmente prevista non superiore a 2 anni, si protragga, per cause non imputabili all'appaltatore, fino a superare i due anni dal loro inizio, al contratto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale, determinata con decreto ministeriale, da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2 per cento, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi. Ai sensi dell'art. 133, comma 3bis, l'applicazione del prezzo chiuso deve essere richiesta dall'appaltatore, a pena di decadenza, con apposita istanza, entro 60 giorni dalla pubblicazione in Gazzetta del decreto ministeriale di cui al precedente periodo. Le modalità per l'applicazione del prezzo chiuso sono disciplinate dall'art. 172 del regolamento

Art. 26 - Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117, comma 1, del D.Lgs. 163/2006 e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, con le condizioni e le modalità prescritte dall'art. 117.
3. Il contratto di cessione deve riportare, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale il cessionario assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 136/2010 e ss.mm.ii. In particolare, il cessionario è tenuto ad indicare il CIG (e, ove obbligatorio ex art. 13 L. 3/2003, il CUP) e ad effettuare i pagamenti all'operatore economico cedente sui conti correnti dedicati mediante strumenti che consentano la piena tracciabilità dei flussi finanziari.

CAPO 5 - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

I lavori sono contabilizzati a corpo

Gli oneri della sicurezza sono contabilizzati a misura

Art. 27 – Lavori a misura – oneri per la sicurezza

1. La misurazione e la valutazione dei lavori 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 realmente 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, pertanto qualsiasi variazione non autorizzata dalla direzione lavori risulterà a totale rischio dell'impresa appaltatrice.
3. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori 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 desunti dall'elenco prezzi unitari previsto per l'esecuzione dell'appalto.
5. Gli oneri per la sicurezza, per la parte prevista a misura sono valutati sulla base dei prezzi di cui al computo degli oneri della sicurezza allegato al P.S.C., con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo;
6. Ai fini della tenuta della contabilità è consentito l'utilizzo di programmi informatizzati e non sono richieste la numerazione e la bollatura del registro, in deroga a quanto previsto dall'art. 211, comma 4, del D.P.R. 207/2010.

Art. 27 bis – Lavori a corpo – oneri per la sicurezza

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
1. 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.
2. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate [nella tabella di cui all'art.2 del](#) presente capitolato speciale per farne parte integrante e sostanziale, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.
3. La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
4. Gli oneri per la sicurezza, sono valutati in base all'importo previsto separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, secondo la percentuale stabilita, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.
5. La liquidazione avverrà applicando all'importo netto d'aggiudicazione delle opere a corpo le percentuali forfetarie e convenzionali relative alle singole categorie di lavoro, per ciascuna delle categorie va contabilizzata la quota parte proporzionale al lavoro eseguito.
6. E' facoltà e responsabilità del Direttore dei lavori, all'interno di ciascuna singola categoria, determinare tale quota parte sotto forma percentuale.

Art. 28 – Lavori in economia

1. La contabilizzazione dei lavori in economia previsti dal contratto o introdotti in sede di varianti è effettuata con le modalità previste dall'art. 179 del D.P.R. n. 207/2010 Generale, come segue:
 - per quanto riguarda i materiali, secondo i prezzi di elenco per l'importo delle somministrazioni al netto del ribasso d'asta;
 - per i trasporti, i noli e la mano d'opera, secondo le tariffe locali vigenti al momento della loro esecuzione, incrementati di spese generali ed utili e con applicazione del ribasso d'asta esclusivamente su queste ultime due componenti.
2. Ai fini di cui al comma 1, let. b), le spese generali e gli utili sono convenzionalmente determinate nella percentuale complessiva del 24,30 % (ventiquattro virgola trenta per cento).

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

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

CAPO 6 - CAUZIONI E GARANZIE

Art. 30 – Garanzia provvisoria

1. Ai sensi dell'articolo 75, comma 1, del D.Lgs. n. 163 del 2006, l'offerta da presentare per l'affidamento dell'esecuzione dei lavori è corredata da una garanzia pari al 2 per cento (due per cento) dell'importo dei lavori a base d'asta, comprensivo degli oneri per la sicurezza.
2. La garanzia deve essere presentata mediante fidejussione bancaria, polizza assicurativa fidejussoria anche rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'art. 107 del D.Lgs. 01.09.1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie, a ciò autorizzati dal Ministero dell'Economia e delle Finanze in conformità alla scheda tipo 1.1 del D.M. 12.03.04 n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.1 del medesimo decreto, integrata con la clausola della rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, secondo quanto previsto dall'art. 75, comma 4, 5, 6 e 8 del D.Lgs. 163/2006.
3. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario non ancora costituiti formalmente la garanzia deve riportare l'indicazione di tutte le imprese raggruppate. Nel caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario già formalmente costituiti, si applicano le disposizioni di cui all'art. 128 del regolamento.

Art. 31 - Garanzia fidejussoria definitiva

1. Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del D.Lgs. 163/2006, è richiesta una garanzia fidejussoria, a titolo di cauzione definitiva, pari al 10 per cento dell'importo contrattuale. In caso di aggiudicazione con ribasso superiore al 10 per cento, la garanzia fidejussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; ove il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20 per cento.
2. La garanzia fidejussoria definitiva è prestata mediante polizza bancaria o assicurativa fideiussoria, anche rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'art. 107 del D.Lgs. 01.09.1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie, a ciò autorizzati dal Ministero dell'Economia e delle Finanze in conformità alla scheda tipo 1.2 del D.M. 12.03.04 n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 del medesimo decreto, integrata con la clausola della rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile., in osservanza di quanto disposto dall'art. 113 del Codice. Essa è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto
3. La fideiussione bancaria o la polizza assicurativa di cui sopra è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75 per cento dell'iniziale importo garantito. Lo svincolo, nei termini e per le entità anzidetti, è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati d'avanzamento lavori o di analogo documento, in originale o copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. L'ammontare residuo, pari al 25 per cento dell'iniziale importo garantito, è svincolato secondo la normativa vigente.
4. La cauzione viene prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'appaltatore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno.
5. La stazione appaltante ha il diritto di valersi della cauzione per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'appaltatore. La stazione appaltante ha il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto all'appaltatore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.
6. La garanzia fidejussoria è tempestivamente reintegrata qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dall'Amministrazione ed in caso di inottemperanza la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'appaltatore.
7. La mancata costituzione della garanzia determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte della stazione appaltante che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria ai sensi dell'art. 113, comma 4, del D.Lgs. 163/2006.
8. Ai sensi dell'art. 128 del D.P.R. n. 207/2010, in caso di raggruppamenti temporanei, le garanzie fideiussorie sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti con responsabilità solidale nel caso di cui all'articolo 37, comma 5, del codice. Nel caso di cui all'articolo 37, comma 6, del codice la mandataria presenta, unitamente al mandato irrevocabile degli operatori economici raggruppati in verticale, le garanzie assicurative dagli stessi prestate per le rispettive responsabilità "pro quota".

Art. 32 – Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi dell'art. 40, comma 7, dell'art. 75, comma 7, e dell'art. 113, comma 1, del Codice, l'importo della garanzia provvisoria di cui all'articolo 30 e della garanzia fideiussoria di cui all'art. 31 è ridotto al 50 per cento per i concorrenti in possesso della certificazione di qualità conforme alle norme europee della serie UNI EN ISO 9000..

2. In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora tutti gli operatori economici facenti parte del raggruppamento siano in possesso delle certificazioni di cui al comma 1. Per il solo raggruppamento verticale la riduzione è applicabile ai soli operatori economici certificati per la quota parte ad essi riferibile.
3. In caso di avvalimento ai sensi dell'art. 49 del codice, per poter beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito della certificazione di qualità deve essere posseduto in ogni caso dall'impresa partecipante ed aggiudicataria, indipendentemente dalla circostanza che sia posseduto dall'impresa ausiliaria.

Art. 33 - Assicurazione a carico dell'impresa

1. Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, D.Lgs. 163/2006, e dell'art. 125 del Regolamento, l'appaltatore è obbligato a produrre, almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori, una polizza assicurativa conforme allo Schema Tipo 2.3 del D.M. 12.3.2004 n. 123 che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e a garanzia della responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.
2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo definitivo o del certificato di regolare esecuzione.
3. La polizza assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati (C.A.R.) 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.
4. La polizza assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata non inferiore a quanto previsto dal comma 2 dell'art. 125 del D.P.R. n. 207/2010.
5. Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici.
6. Ai sensi dell'art. 128 del D.P.R. n. 207/2010, in caso di raggruppamenti temporanei, le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti con responsabilità solidale nel caso di cui all'articolo 37, comma 5, del codice; esse coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti. Nel caso di cui all'articolo 37, comma 6, del codice la mandataria presenta, unitamente al mandato irrevocabile degli operatori economici raggruppati in verticale, le garanzie assicurative dagli stessi prestate per le rispettive responsabilità "pro quota".
7. L'appaltatore dovrà depositare la polizza decennale postuma a totale copertura dei lavori e delle opere eseguite nell'appalto in oggetto art.129 comma 2 del D.Lgs. 163/2006.

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 per ciò l'appaltatore possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a conguaglio dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dall'articolo 132 del D.Lgs. 163/2006 e dagli articoli 161, 162 e 43 comma 8 del D.P.R. n. 207/2010.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventiva accettazione e 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 nei limiti di cui all'art. 132, comma 3, primo periodo..
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse dell'amministrazione, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e/o 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, nei limiti di cui all'art. 132, comma 3, secondo periodo.
6. Qualora, nelle ipotesi previste dall'articolo 132, comma 1, del D.Lgs 163/2006, l'importo delle variazioni dei lavori rientri entro il limite del 20% dell'importo dell'appalto, la perizia di variante o suppletiva è accompagnata da un atto di sottomissione che l'esecutore è tenuto a sottoscrivere in segno di accettazione o di motivato dissenso. Nel caso invece di eccedenza rispetto a tale limite la perizia è accompagnata da un atto aggiuntivo al contratto principale, sottoscritto dall'esecutore in segno di accettazione, nel quale sono riportate le condizioni alle quali, in relazione a quanto disposto dal comma 13 dell'articolo 161 del D.P.R. n. 207 del 2010, è condizionata tale accettazione. Ai fini della determinazione del 20% trova applicazione il comma 14 dell'articolo 161 del D.P.R. n. 207 del 2010
7. Nel caso di varianti migliorative in diminuzione proposte dall'esecutore ai sensi dell'art. 162, comma 3, le economie risultanti dalla proposta migliorativa sono ripartite in parti uguali tra la stazione appaltante e l'esecutore.
8. Per i cantieri obbligati alla nomina del coordinatore per la progettazione contestualmente all'affidamento dell'incarico di progettazione ex art. 90 Decreto Legislativo n. 81 del 2008, la variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 39, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui all'art. 40.

Art. 35 – Varianti per errori od omissioni progettuali

1. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto che possano pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, si rendessero necessarie varianti, 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 anche 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.

Art. 36 - Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi unitari di cui all'elenco prezzi come determinati ai sensi del precedente articolo 3, commi 3 e 4.
2. Qualora tra i prezzi unitari di cui all'elenco prezzi come determinati ai sensi del precedente articolo 3, commi 3 e 4, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, con i criteri e le modalità 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 dei Regolamenti di Igiene e di Edilizia, per quanto attiene la gestione del cantiere.
3. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, la valutazione dei rischi per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.
4. L'appaltatore è soggetto agli adempimenti di cui al D.lgs n.81/2008 e successive modifiche ed integrazioni ed in particolare deve aver redatto la valutazione di tutti i rischi d'impresa, con la conseguente elaborazione del Documento di cui all'art. 28 del richiamato Testo Unico sulla Sicurezza.
5. 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 a fornire alla Stazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, la documentazione prevista dall'art. 13 del presente capitolato..
2. L'appaltatore è obbligato ad osservare e a far osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18, 19 e 20 del decreto n. 81 del 2008, all'allegato XIII allo stesso decreto, nonché le disposizioni dello stesso decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.
3. L'appaltatore è obbligato ad assicurare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e di igiene del lavoro secondo le disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto.

Art. 39 – Piani di sicurezza

1. Per cantieri obbligati alla nomina del coordinatore per la progettazione contestualmente all'affidamento dell'incarico di progettazione ex art. 90 Decreto Legislativo n. 81 del 2008, 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 in fase di progettazione e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi dell'art. 131, comma 2, lettera a) del Codice dei contratti e all'art. 100 del decreto n. 81 del 2008. Il suddetto obbligo è esteso altresì alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione ai sensi del successivo comma 3.
2. L'appaltatore deve produrre al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione espressa accettazione del Piano di Sicurezza e coordinamento ovvero può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza 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 sul giornale dei lavori, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.
4. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, nei casi di cui al comma 3, lettera a), le proposte si intendono accolte.
5. Qualora il coordinatore non si sia pronunciato entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi nei casi di cui al comma 3, lettera b), le proposte si intendono rigettate.
6. Nei casi di cui al comma 3, 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.
7. Nei casi di cui al comma 3, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni a seguito di gravi errori ed omissioni, comporti significativi maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti. Il presente comma non trova applicazione laddove le proposte dell'Appaltatore sono intese ad integrare il piano ai sensi della lettera a) comma 2 dell'art. 131 del D.Lgs. 163/2006.
8. L'appaltatore ha altresì l'obbligo di trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio dei lavori, il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008, ove necessario.

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, un piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori redatto ai sensi dell'articolo 131 comma 2 lettera c) del Codice dei contratti, dell'articolo 89 comma 1 lettera h) del decreto n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto. Il piano operativo di sicurezza comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli articoli 28 e 29 del citato decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Ai sensi degli artt. 26, 97 e 101 del Decreto Legislativo n. 81 del 2008 l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 42 comma 4 lettera d) del presente capitolato nonché curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili fra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore.

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 n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e gli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.
2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto Legislativo n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.
3. L'impresa esecutrice è obbligata a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta 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'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. In caso di associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
4. Il piano di sicurezza e di coordinamento o 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.
5. Ai sensi dell'art. 118, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di quest'ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO 9 - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 42 – Subappalto, cottimo e distacco di manodopera

1. Tutte le lavorazioni, ai sensi dell'art. 118, comma 2, del D.Lgs. 163/2006, a qualsiasi categoria appartengano sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, ferme restando le prescrizioni di cui al precedente articolo 4, e come di seguito specificato:
 - le lavorazioni appartenenti alla categoria prevalente sono subappaltabili nella misura massima del 20% (se procedura negoziata) 30 % (per procedure aperte e cottimi), in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente;
 - i lavori appartenenti alla/e categoria/e generale/i nonché alla/e categoria/e specializzata/e indicata/e a «qualificazione obbligatoria» nell'allegato A al Regolamento, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a euro 150.000, diversa/e dalla categoria prevalente, possono essere subappaltati per intero; gli stessi devono essere obbligatoriamente subappaltati qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione;
 - I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto ad eccezione della posa in opera di strutture e di impianti e opere speciali di cui all'articolo 107, comma 2, lettere f), g), m), o) e p) del DPR 207/2010.
2. L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante, alle seguenti condizioni:
 - a) che l'appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;
 - b) che l'appaltatore provveda al deposito di copia del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'operatore economico al quale è affidato il subappalto o il cottimo; il contratto di subappalto deve riportare, a pena di nullità assoluta, un'apposita clausola con la quale il subappaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 136/2010 e ss.mm.ii.
 - c) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante ai sensi della lettera b), trasmetta alla stessa Stazione appaltante:
 - 1) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla tipologia e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
 - 2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza di cause di esclusione di cui all'art. 38 del Codice dei contratti;
 - 3) i dati relativi al subappaltatore necessari ai fini dell'acquisizione d'ufficio da parte della Stazione Appaltante del DURC di quest'ultimo;
 - d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore Euro 154.937,07, l'appaltatore deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al D.P.R. n. 252 del 1998; resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso D.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, comma 7, del citato D.P.R. n. 252 del 1998.
3. Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati, o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.
4. L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
 - a) ai sensi dell'art. 118 comma 4 del Codice dei contratti l'appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento. L'affidatario corrisponde gli oneri della sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori ed il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione; l'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente; il subappaltatore deve rispettare gli obblighi di cui all'art. 13, comma 4, del presente capitolato;
 - b) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della tipologia 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 territoriali in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;

- d) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed antinfortunistici, nonché copia del piano operativo di sicurezza;
- e) l'appaltatore deve verificare l'idoneità tecnico-professionale dei subappaltatori secondo quanto indicato nell'allegato XVII del D.Lgs. 81/2008.
5. Ai sensi dell'art. 6, comma 8, secondo periodo, del regolamento, in caso di ottenimento del DURC del subappaltatore negativo per due volte consecutive, la stazione appaltante pronuncia, previa contestazione degli addebiti al subappaltatore e assegnazione di un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle controdeduzioni, la decadenza dell'autorizzazione al subappalto, dandone contestuale segnalazione all'Osservatorio.
 6. Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività espletate nel cantiere 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. I subaffidamenti che non costituiscono subappalto devono essere comunicati al R.U.P. e al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, con l'indicazione dell'oggetto e dell'importo dell'affidamento e la denominazione del soggetto affidatario, e l'assunzione degli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 136/2010 e ss.mm.ii., in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 12-bis del presente capitolato unitamente a una o più dichiarazioni di quest'ultimo, ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. 445 del 2000, attestanti il possesso dei requisiti di ordine generale e l'assenza di cause di esclusione di cui all'art. 38 del Codice dei contratti;
 7. Ai fini del presente articolo il cottimo di cui all'articolo 118 del D.Lgs. 163/2006 consiste nell'affidamento della sola lavorazione relativa alla categoria subappaltabile ad impresa subappaltatrice in possesso dell'attestazione dei requisiti di qualificazione necessari in relazione all'importo totale dei lavori affidati e non all'importo del contratto, che può risultare inferiore per effetto della eventuale fornitura diretta, in tutto o in parte, di materiali, apparecchiature e mezzi d'opera da parte dell'esecutore.
 8. Qualora l'appaltatore intenda avvalersi della fattispecie disciplinata dall'art. 30 del D.Lgs. 276/2003, definita "distacco di manodopera" lo stesso dovrà trasmettere, almeno 20 giorni prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:
 - di avere in essere con la società distaccante un contratto di distacco (da allegare in copia)
 - di volersi avvalere dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei soggetti distaccati.
 - che le condizioni per le quali è stato stipulato il contratto di distacco sono tuttora vigenti e che non si ricade nella fattispecie di mera somministrazione di lavoro.
 La comunicazione deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse della società distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in modo evidente dal contratto tra le parti di cui sopra. Alla comunicazione deve essere allegata la documentazione necessaria a comprovare in capo al soggetto distaccante il possesso dei requisiti generali di cui all'art. 38 del D.Lgs. 163/2006. La stazione appaltante, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco qualora in sede di verifica non sussistano i requisiti di cui sopra.

Art. 43 – Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione appaltante medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il direttore dei lavori e il responsabile del procedimento, nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'art. 92 del decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto da parte dei subappaltatori di tutte le condizioni previste dal precedente art. 42.
3. Il subappalto non autorizzato comporta la segnalazione all'Autorità Giudiziaria ai sensi del decreto-legge 29 aprile 1995, n. 139, convertito dalla legge 28 giugno 1995, n. 246.

Art. 44 – Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione Appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti. Limitatamente al subappalto o subaffidamento in cottimo di strutture, impianti e opere speciali, diversi dalla categoria prevalente, di importo superiore al 15 % del totale dei lavori la stazione appaltante provvede ai sensi dell'art. 37, comma 11, secondo periodo, del Codice, a corrispondere direttamente ai subappaltatori e ai cottimisti l'importo dei lavori dagli stessi eseguiti; l'appaltatore è obbligato a trasmettere tempestivamente e comunque entro 20 giorni dall'emissione di ciascun stato di avanzamento lavori, una comunicazione che indichi la parte dei lavori eseguiti dai subappaltatori o dai cottimisti, specificando i relativi importi e la proposta motivata di pagamento.
2. Nei rapporti con i propri subappaltatori, l'appaltatore è tenuto ad accordare termini e condizioni di pagamento non meno favorevoli rispetto a quanto previsto dal Decreto Legislativo 9 ottobre 2002, n. 231 recante "Attuazione della direttiva 2000/35/CE relativa alla lotta contro i ritardi di pagamento nelle transazioni commerciali", che devono essere fissati per iscritto nel contratto di subappalto.
3. L'affidatario dovrà trasmettere alla stazione appaltante, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso affidatario corrisposti al subappaltatore o cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate. Qualora l'affidatario non trasmetta le fatture quietanzate del subappaltatore o del cottimista entro il predetto termine, la stazione appaltante sospende l'emissione del successivo certificato di pagamento a favore dell'affidatario.

4. In caso di cessione del credito, l'appaltatore è tenuto a presentare alla Stazione appaltante, entro 30 gg dal rilascio della certificazione ex art. 9, c. 3-bis, del D.L. n. 185/2008, copia delle fatture quietanziate relative ai pagamenti da esso affidatario corrisposti ai subappaltatori per lo stato di avanzamento lavori oggetto di certificazione. In caso di mancata ottemperanza, il pagamento e la certificazione delle rate di acconto relative agli stati di avanzamento lavori successivi e della rata di saldo sono sospesi.
5. La Stazione Appaltante non procederà all'emissione dei certificati di pagamento né del certificato di collaudo o di regolare esecuzione se l'appaltatore non avrà ottemperato agli obblighi di cui al presente articolo.

CAPO 10 - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 45 – Riserve e controversie

1. Ai sensi dell'art.191 del regolamento, le riserve devono essere iscritte a pena di decadenza sul primo atto dell'appalto idoneo a riceverle, successivo all'insorgenza o alla cessazione del fatto che ha determinato il pregiudizio dell'appaltatore. Le riserve dell'appaltatore in merito alle sospensioni e riprese dei lavori, nel rispetto anche di quanto previsto dal comma 3 dell'art. 159 del D.P.R. n. 207/2010 e dall'art. 15, comma 6, del presente capitolato, devono essere iscritte, a pena di decadenza, nei rispettivi verbali, all'atto della loro sottoscrizione. Le riserve in merito agli ordini di servizio devono essere iscritte, a pena di decadenza, nella copia dell'ordine firmata e restituita dall'appaltatore ai sensi dell'art. 152, comma 3, del regolamento. In ogni caso, sempre a pena di decadenza, le riserve devono essere iscritte anche nel registro di contabilità all'atto della firma immediatamente successiva all'ordine di servizio oggetto di riserve. Le riserve non espressamente confermate sul conto finale si intendono abbandonate. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere a pena di inammissibilità la precisa quantificazione delle somme che l'appaltatore ritiene gli siano dovute; qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della riserva, l'appaltatore ha l'onere di provvedervi, sempre a pena di decadenza, entro il termine di quindici giorni fissato dall'articolo 190, comma 3, del regolamento. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.
2. Ai sensi dell'articolo 240, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti incrementi 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 dal medesimo articolo.
3. Ai sensi dell'art. 239 del d.Lgs. 163/2006, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il procedimento di accordo bonario di cui all'at. 240 del medesimo decreto, le controversie relative ai diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante transazione nel rispetto del codice civile
4. Per la definizione delle controversie non risolte sui diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto, comprese quelle conseguenti al mancato raggiungimento dell'accordo bonario di cui all'art. 240 del D.Lgs. 163/2006, è prevista la competenza del Giudice ordinario ed è escluso il ricorso all'arbitrato.
5. Sulle somme contestate e riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi legali cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, ovvero dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
6. Nel caso di contestazioni tra la stazione appaltante e l'appaltatore circa aspetti tecnici che possono influire sull'esecuzione dei lavori, compresi i casi di cui all'art. 161, comma 4, secondo periodo e all'art.167, comma 1, del regolamento, si applica la procedura prevista dall'art.164 del regolamento.
7. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.
8. Ai sensi dell'art. 240-bis, l'importo complessivo delle riserve non può in ogni caso essere superiore al venti per cento dell'importo contrattuale. Non possono inoltre essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che, ai sensi dell'art. 112 del D.Lgs. 163/2006 e del D.P.R. 207/2010, siano stati oggetto di verifica.

Art. 46 - 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) l'appaltatore si obbliga altresì ad applicare il contratto e gli accordi predetti anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione fermo restando l'obbligo, fino alla chiusura del cantiere, di iscrizione alla Cassa Edile delle maestranze impiegate nell'appalto, nei termini previsti dagli articoli del presente capitolato e, se cooperativo, anche nei rapporti con i soci;
 - c) 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;
 - d) 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;
 - e) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. Ai sensi dell'art. 4 del Regolamento, in caso di ottenimento da parte del responsabile del procedimento del documento unico di regolarità contributiva che segnali un'inadempienza contributiva relativa a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, la Stazione Appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza e ne dispone il pagamento direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile.

3. Ai sensi dell'art. 5 del Regolamento, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi di cui all'articolo 118, comma 8, ultimo periodo, del codice impiegato nell'esecuzione del contratto, 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 detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento diretto ai sensi degli articoli 37, comma 11, ultimo periodo e 118, comma 3, primo periodo, del codice. Nel caso di formale contestazione delle richieste da parte dell'appaltatore, il responsabile del procedimento provvede all'inoltro delle richieste e delle contestazioni all'Ufficio Provinciale del Lavoro per i necessari accertamenti.
4. In ogni momento il direttore dei lavori e, per il suo tramite, il responsabile del procedimento, possono richiedere all'appaltatore ed ai subappaltatori copia del libro unico, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel libro unico dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
5. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per il personale dei subappaltatori autorizzati. I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio.
6. La violazione degli obblighi di cui al comma 5 comporta l'applicazione, da parte delle autorità competenti, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 5 che non provvede ad esporla è punito da parte delle autorità competenti, con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300.

Art. 47 - Risoluzione del contratto - Esecuzione d'ufficio dei lavori – Recesso

- 1) La stazione appaltante procede alla risoluzione del contratto nei casi e con le modalità di cui agli artt. 135, 136, 137 e seguenti del D.Lgs. 163/2006
- 2) La Stazione appaltante si riserva comunque 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 anche a carico dei subappaltatori alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale nonché alle norme previdenziali;
 - 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 del 2008 o dei piani di sicurezza di cui agli articoli 39 e 40 del presente capitolato speciale, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fatte all'impresa dal direttore dei lavori, dal responsabile del procedimento o dal coordinatore per la sicurezza;
 - j) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'ASL, oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'art. 51 del decreto legislativo n. 81 del 2008.
- 3) Il contratto è altresì risolto di diritto, in caso di perdita da parte dell'appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione.
- 4) Ai sensi dell'art. 6, comma 8, primo periodo, del regolamento, in caso di ottenimento di DURC dell'appaltatore negativo per due volte consecutive, la stazione appaltante procede, previa contestazione degli addebiti e assegnazione di un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle controdeduzioni, alla risoluzione del contratto.
- 5) 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 dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.
- 6) 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:
- i) 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;
 - ii) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
 - iii) 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.
- 7) La stazione appaltante ha la facoltà di recedere dal contratto con le modalità indicate all'art. 134 del D.Lgs n. 163/2006.
- 8) La stazione appaltante potrà recedere dal contratto qualora, a seguito degli accessi ed accertamenti nel cantiere previsti dal D.P.R. 2 agosto 2010 n. 150, riceva dal Prefetto comunicazione del rilascio dell'informazione prevista all'art. 10 del D.P.R. 3.6.1998 n. 252, che evidenzia situazioni relative a tentativi di infiltrazione mafiosa a carico dell'appaltatore. In tal caso la stazione appaltante procederà al pagamento del valore delle opere già eseguite ed al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione del rimanente, nei limiti delle utilità conseguite.

CAPO 11 - DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

Art. 48 - Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. L'appaltatore ha l'obbligo di comunicare formalmente per iscritto l'ultimazione dei lavori al direttore dei lavori, il quale procede ai necessari accertamenti in contraddittorio con l'esecutore e rilascia, senza ritardo alcuno dalla formale comunicazione, il certificato attestante l'avvenuta ultimazione. In ogni caso alla data di scadenza prevista dal contratto il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'esecutore un verbale di constatazione sullo stato dei lavori.
2. Entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite. 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 subito dall'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'apposito articolo di cui all'art. 16 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'Appaltatore è tenuto a svolgere l'attività di manutenzione in garanzia degli impianti per un periodo non inferiore a 24 mesi corrispondente al periodo offerto in sede di gara d'appalto a partire dalla data del certificato provvisorio di regolare esecuzione. Sono comprese e compensate nel prezzo contrattuale a corpo: le attività di manutenzione ordinaria minime previste dal Piano di manutenzione del progetto esecutivo, gli interventi e le somministrazioni necessarie per le difformità e i vizi dell'opera riscontrati in assolvimento a quanto prescritto dagli articoli 1490 (garanzia per vizi della cosa venduta) e 1512 (garanzia di buon funzionamento) del Codice Civile, comprese le ripartizioni e sostituzioni dei componenti in relazione alla garanzia del produttore di materiali ed apparecchiature, con il quale a detto fine nel periodo suddetto l'Appaltatore si interfacerà direttamente.
4. Il certificato di ultimazione può disporre l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità ai sensi e per gli effetti del comma 2 dell'art. 199 del D.P.R. n. 207 del 2010.

Art. 49 - Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Per l'appalto in oggetto di importo compreso tra i 500.000,00 € e fino a € 1.000.000,00, l'Ente Appaltante intende sostituire il collaudo con il certificato di regolare esecuzione. Il certificato di regolare esecuzione ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il certificato di regolare esecuzione si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto.
2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante o il direttore dei lavori, possono effettuare operazioni di collaudo tecnico di opere e di impianti oltre alla verifica volte a controllare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel capitolato speciale o nel contratto.

Art. 50 - 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, alle condizioni e con le modalità previste dall'art. 230 del DPR 207 del 2010.
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.

CAPO 12 - NORME FINALI

Art. 51 - Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al D.P.R. n. 207/2010 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, compresa la formazione della viabilità interna di cantiere, 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 stucco, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso con pulizia giornaliera dei locali, l'inghiainamento 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 in sito, o presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove e collaudi tecnici (prove di tenuta tubazioni ecc) 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 ed acciaio e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno i regolamentari prelievi di calcestruzzo secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia, datato e conservato;
 - e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
 - f) il mantenimento delle opere, fino all'emissione del certificato di collaudo provvisorio ovvero del certificato di regolare esecuzione, comprese la continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere eseguite;
 - 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 altri fornitori 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, dell'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 formazione della viabilità provvisoria di cantiere comprendente la formazione di cassonetti e di idonei piani viari per i mezzi di cantiere;
 - j) 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 nonché la pulizia di tutti i locali periodica e anche giornaliera;
 - l) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;
 - m) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili, nonché la fornitura al Direttore Lavori, prima della posa in opera di qualsiasi materiale o l'esecuzione di una qualsiasi tipologia di lavoro, della campionatura dei materiali, dei dettagli costruttivi e delle schede tecniche relativi alla posa in opera;
 - n) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali, di segnalazioni regolamentari diurne e notturne nei punti prescritti e comunque previste dalle vigenti disposizioni di legge, ed in particolare dal Codice della Strada, nei tratti viari interessati dai lavori e sulle strade confinanti con le aree di cantiere, 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 calcolo e materiale di cancelleria;

- p) la messa a disposizione del personale e la predisposizione degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove, controlli relativi alle operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo 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, del 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.
 - t) fornire entro 30 giorni dall'aggiudicazione quanto indicato al precedente art. 38.
 - u) Fornire le certificazioni obbligatorie per tutti i materiali e i componenti tecnologici, nonché le dichiarazioni di conformità di legge, completi di as built, e comunque tutta la documentazione necessaria per le operazioni di collaudo finale (statico e tecnico-amministrativo).
 - v) fornire a fine lavori i manuali di uso e manutenzione per l'Utente delle opere e delle apparecchiature installate e i manuali pezzi di ricambio per i componenti meccanici.
 - w) La sottoscrizione degli atti contabili presso l'Ufficio della Direzione lavori;
2. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (ConSORZI, rogge, privati, fornitori e gestori di servizi e reti tecnologiche 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.
3. Inoltre compete ancora all'appaltatore, senza diritto ad alcun compenso:
- la consegna di tutti gli elaborati grafici illustrativi del "come eseguito" (planimetrie, piante, prospetti e sezioni) del tracciato effettivo, delle caratteristiche e della consistenza dei materiali, delle reti di competenza quali reti elettriche, idriche, di riscaldamento, fognarie, telefoniche, telematiche e dei gas, interne ed esterne, completi di indicazioni relative a posizione e profondità di cunicoli, pozzetti di ispezione, quote di scorrimento e quanto altro necessario per soddisfare le esigenze di manutenzione e gestione, nonché di tutte le strutture importanti ai fini antincendio; tale documentazione verrà fornita in duplice copia cartacea alla D.L. ed in formato digitale;

Art. 52 - Obblighi speciali a carico dell'appaltatore

1. L'appaltatore è obbligato:
 - a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
 - b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
 - c) a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal capitolato speciale d'appalto e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
 - d) a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori;
 - e) all'inizio dei lavori l'appaltatore dovrà produrre alla D.L. un elenco nominativo degli operai da esso impiegati, o che intende impiegare. Per le opere appaltate (con specificazione delle rispettive qualifiche), detto elenco dovrà essere aggiornato a cura dell'appaltatore ad ogni eventuale variazione anche per effetto di subappalti autorizzati. Dovrà inoltre indicare il nominativo del Direttore di cantiere, cui intende affidare per tutta la durata dei lavori la direzione di cantiere, che dovrà essere un soggetto di comprovata competenza professionale e con l'esperienza necessaria per la conduzione delle opere da eseguire. L'appaltatore e tramite suo i subappaltatori, dovranno corredare l'elenco di cui sopra con copia del libro matricola.
2. Per i lavori che possono modificare i confini di proprietà o comprometterne l'integrità, ad esempio per opere di urbanizzazione, opere stradali e simili, 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.
3. Per lavori che comportano l'esecuzione di opere da interrare e non più ispezionabili, quali sottomurazioni, palificazioni, fognature profonde ecc., 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. 53 - Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi 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. 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 16 e 17 del D.M. 145/2000 e art. 180 del DPR 207/2010.

Art. 54 – Materiali di scavo e di demolizione

1. I materiali provenienti dalle escavazioni sono rifiuti ai sensi della normativa vigente. Le terre e rocce da scavo (TRS) possono essere sottratte al regime di trattamento dei rifiuti alle condizioni e con le procedure di cui al D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii, in particolare agli art. 185 e 186.
2. I materiali provenienti dalle demolizioni sono rifiuti ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e pertanto devono essere trattati in conformità alla normativa vigente.
3. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto.
4. L'appaltatore è responsabile della gestione di tutti i rifiuti derivanti dall'esecuzione dei lavori di cui al presente appalto. Tutti i rifiuti devono essere raccolti, suddivisi per tipologia, rimossi, trasportati e conferiti presso impianti autorizzati, a cura e spese dell'appaltatore, secondo le prescrizioni previste dalla normativa vigente e nel rispetto di quanto indicato negli elaborati progettuali.
5. Gli oneri derivanti dai suddetti obblighi sono considerati nei prezzi contrattuali, che si intendono comprensivi delle spese di movimentazione, degli oneri per il conferimento ai fini del trattamento in impianti autorizzati ovvero dello smaltimento presso discariche autorizzate e di ogni onere connesso agli adempimenti di cui al D.Lgs. 152/2006.
6. Per tutti i materiali destinati a impianti di trattamento e/o smaltimento, l'appaltatore, anche nel caso di lavorazioni affidate in subappalto, è tenuto a trasmettere alla Direzione Lavori la seguente documentazione:
 - l'elenco e i documenti degli automezzi adibiti al trasporto dei rifiuti e i dati e le autorizzazioni dei soggetti trasportatori;
 - i dati e le autorizzazioni degli impianti di trattamento e delle discariche;
 - copia del Formulario di identificazione del rifiuto, attestante il corretto conferimento.
7. Sono infine a carico dell'appaltatore gli adempimenti che dovessero essere imposti da norme sopravvenute in materia ambientale.

Art. 54bis – Custodia del cantiere – Cartello di cantiere – Danni di forza maggiore – Spese contrattuali, imposte, tasse, bolli

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, e solo per lavori di particolare delicatezza e rilevanza, la custodia continuativa deve essere affidata a personale provvisto di qualifica di guardia particolare giurata.
3. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito un 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 dalla Direzione Lavori, curandone i necessari aggiornamenti periodici. Per i lavori stradali di significativa estensione è richiesta la collocazione di un ulteriore identico cartello.
4. Non verrà accordato all'appaltatore alcun indennizzo per danni che si verificassero nel corso dei lavori se non in casi di forza maggiore. I danni di forza maggiore saranno accertati con la procedura stabilita dall'art. 166 del regolamento. La segnalazione deve essere effettuata dall'Appaltatore entro il termine perentorio di 5 giorni da quello in cui si è verificato l'evento. Per le sole opere stradali non saranno considerati danni da forza maggiore gli scoscendimenti, le solcature ed altri causati dalle acque di pioggia alle scarpate, alle trincee ed ai rilevati ed i riempimenti delle cunette.
5. Ai sensi dell'art. 139 del regolamento, 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 o privato, passi carrabili, permessi di deposito) 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.
- 6. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.
- 7. 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.
- 8. 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.
- 9. 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

OPERE EDILI

Si premette che il fabbricato dovrà avere i requisiti per essere certificato secondo il protocollo CASA CLIMA A. Pertanto tutti i materiali, prima dell'ordine e comunque dell'accettazione in cantiere, dovranno prioritariamente essere sottoposti alla D.L. per l'accettazione completi di tutte le documentazioni necessarie per la loro classificazione al precedente protocollo. La mancata rispondenza a tale sistema comporterà l'automatico diniego al suo utilizzo in cantiere.

Calcestruzzi Art. 55 - Normativa di riferimento

Le presenti prescrizioni si intendono integrative delle Norme Tecniche e dei Decreti Governativi emanati in applicazione

dell'art. 21 della L 05/11/1971 n°1086, quindi del D.M. 14.09.2005; nonché delle norme di legge vigenti in merito a

materie prime, sistemi costruttivi e quant'altro comunque attinente la costruzione oggetto del presente capitolato.

Per le parti che attengono le attività e competenze dell'Appaltatore che non dovessero risultare meno restrittive delle prescrizioni contenute nel presente documento, si dovranno inoltre rispettare:

- le Linee Guida emesse dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (in particolare le Linee Guida sul Calcestruzzo Strutturale e le Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato. A far tempo dalla loro pubblicazione si dovrà anche fare riferimento alle Linee Guida sulla Messa in Opera del Calcestruzzo Strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante Prove Non Distruttive).
- la UNI EN 206-1: "Calcestruzzo: specificazioni, prestazione, produzione e conformità"
- la UNI 11104, che della UNI EN 206-1 rappresenta il Documento di Applicazione Nazionale;
- le norme UNI relative sia alle metodologie di esecuzione delle prove, sia alle prescrizioni dei materiali di cui al presente capitolato ed in particolare:
- la UNI-EN 197-1: "Cemento: composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni";
- la UNI-EN 12620: "Aggregati per calcestruzzo";
- le norme UNI 8520-1/2005 e 8520-2/2005 che della UNI EN 12620 rappresentano i documenti di applicazione nazionale;
- la UNI EN 13139 "Aggregati per malta".
- la UNI EN 13670-1 relativa alla messa in opera e stagionatura dei calcestruzzi.

Classificazione dei calcestruzzi

Art. 56 - Progettazione dei c.a. eseguita dall'Appaltatore

Nella tabella seguente sono definiti i campi di impiego e le relative classi di esposizioni. Per ciascuna classe di esposizione, fatto salvo il rispetto della resistenza caratteristica prevista, la composizione del calcestruzzo deve rispettare i parametri minimi fissati dal prospetto 11 delle Linee Guida per il Calcestruzzo Strutturale emesse dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, in particolar modo per quanto riguarda il rispetto del rapporto acqua/cemento al fine di assicurare la durabilità della struttura in relazione alla specifica classe di esposizione.

Ciascuna delle prescrizioni di cui alla tabella seguente è da considerarsi minima e va rispettata anche se ciò dovesse comportare il raggiungimento di limiti più restrittivi per tutte le altre.

La lavorabilità (valutata come classe di consistenza attraverso il valore di abbassamento al Cono di Abrams) ed il tipo di cemento, vengono prescritti per i conglomerati cementizi gettati in opera.

Per i conglomerati cementizi impiegati in eventuali opere di prefabbricazione, ferme restando le altre caratteristiche e le prescrizioni minime riportate nel citato prospetto 11 delle Linee Guida per il Calcestruzzo Strutturale, potranno essere introdotte deroghe giustificate e supportate da eventuali prove, comunque preventivamente approvate dalla Direzione dei Lavori in sede di qualifica dell'impianto di prefabbricazione e del(i) relativo(i) studio di miscela.

Le proposte dell'Appaltatore attinenti sia la classe di esposizione relativa ad ogni singola struttura, sia la classe di consistenza contenuta nella proposta di studio di miscela avanzata dall'Appaltatore stesso, saranno comunque oggetto di verifica da parte della Direzione dei Lavori, quindi di eventuale approvazione di quest'ultima, in relazione alla documentazione attestante il tipo ed il livello di aggressione ambientale ed ai mezzi di messa in opera di volta in volta previsti.

I parametri di composizione delle miscele prescritti nella tabella seguente valgono per conglomerati cementizi non esposti ad attacco chimico, per la cui definizione e relative prescrizioni si rimanda al punto 37.

Per conglomerati cementizi con abbassamento al cono di Abrams inferiore a 5 cm, impasti asciutti e quindi con bassa consistenza (classe di consistenza S1), potrà essere prescritta l'esecuzione della prova Vébé per controllare l'attitudine degli impasti ad essere vibrati.

Il contenuto di cemento non deve eccedere i 450 kg/m³. In casi particolari, per far fronte a specifiche esigenze, maggiori dosaggi potranno essere autorizzati dalla Direzione dei Lavori Tali richieste dovranno essere opportunamente motivate ed accompagnate, in sede di prequalifica del conglomerato cementizio, da prove di laboratorio, concordate con la stessa Direzione dei Lavori, in cui dovranno essere verificati gli effetti connessi agli alti dosaggi di cemento (calore di idratazione, ritiro, creep, etc.).

Art. 57 - Prove e controlli

L'Appaltatore dovrà eseguire o far eseguire tutte le prove ed i controlli previsti dalle norme in vigore, dalle presenti prescrizioni, così come quelli integrativi che venissero richiesti, al fine di verificare la rispondenza del lavoro eseguito alle specifiche ed agli standard prefissati.

Le prove previste ai sensi della L. 05/11/1971 n°1086, e del relativo D.M. 14.09.2005 di sua attuazione, dovranno essere effettuate solo presso Laboratori Ufficiali od autorizzati ex art. 59 del DPR 380/2001.

L'Appaltatore dovrà organizzarsi in maniera tale che l'avanzamento dei lavori non subisca rallentamenti a causa del sovrapporsi delle previste prove di controllo, con la sola eccezione dei tempi di esecuzione dovuti ai procedimenti di prova normalizzati. Nel caso di laboratorio(i) di cantiere (vedi anche punto 58) ed in ogni caso di prove eseguite in cantiere, l'Appaltatore dovrà avvalersi di personale qualificato e numericamente adeguato al numero ed al tipo di prove che in esso intende eseguire.

Le prove per le quali le disposizioni di legge non prevedono la certificazione ufficiale e per le quali l'Appaltatore non fosse attrezzato in cantiere, o non disponesse di personale ad esse specificamente formato, dovranno essere effettuate o presso un Laboratorio di cui all'art. 59 DPR 380/2001, o presso un laboratorio proposto dall'Appaltatore ed approvato dalla Direzione dei Lavori, che riconosca alla stessa Direzione dei Lavori la facoltà di assistere alle prove medesime. Fanno eccezione, ai fini della presente disposizione, le sole prove di cantiere atte alla verifica della classe di consistenza mediante la prova di abbassamento al cono (slump test). Ogni altra eccezione dovrà essere autorizzata in forma scritta dalla D.L..

n°	struttura	classe di esposizione (*)	resistenza caratteristica	classe di consistenza	D _{max}
			(N/mm ²)		(mm)
1	Fondazioni	XC2	25	C30	31,5
2	Setti	XC3	35	C35	25
3	Pilastri	XC3	35	C35	25
4	Solai	XC3	35	C35	25

(*) secondo Linee Guida per il calcestruzzo strutturale del Consiglio Superiore LL.PP.

Art. 58 - Oneri per l'esecuzione delle prove

Tutti gli oneri, diretti ed indiretti, derivanti dall'applicazione delle prescrizioni attuali o che, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, si rendessero indispensabili al fine di superare dubbi attinenti il raggiungimento delle previste prestazioni, compresi i costi necessari a prelievo, confezione, trasporto di campioni di materiali da sottoporre a prova, nonché i costi di esecuzione di queste ultime, sono a carico dell'Appaltatore.

Le prove di carico prescritte dalle specifiche contrattuali e/o dai documenti di progetto e/o richieste dal Direttore dei Lavori e/o dai Collaudatori, così come quelle previste dalle leggi vigenti, dovranno essere eseguite a cura e spese dell'Appaltatore ove non diversamente e specificamente previsto nei documenti contrattuali.

L'Appaltatore dovrà fornire la manodopera, le attrezzature, le eventuali opere provvisorie ed i ponteggi nelle quantità e tipologie che il Direttore dei Lavori riterrà adeguate all'esecuzione delle prove. L'Appaltatore ne resterà comunque l'unico responsabile e ne garantirà il rispetto della normativa vigente con particolare riferimento alle prescrizioni attinenti i rapporti di lavoro, l'ambiente e la sicurezza di persone e cose.

Art. 59 - Norme di misurazione

La misurazione delle voci di prezzo corrispondenti alle opere di conglomerato cementizio è eseguita a metro cubo, metro quadrato, metro lineare, chilogrammo ed unità.

I prezzi per la realizzazione delle opere in conglomerato cementizio compensano tutte le relative attività principali ed accessorie, quali, a titolo indicativo ma non esaustivo:

- la progettazione e redazione dei relativi e necessari elaborati esecutivi relativi alle opere definitive (ove previsto dal contratto);
- la progettazione e redazione dei relativi e necessari elaborati esecutivi delle opere provvisorie (in assenza di progettazione già eseguita e commissionata dal Committente);
- la predisposizione dei luoghi di lavoro;
- la fornitura di eventuali casseri definitivi (o "a perdere");
- la esecuzione, quindi la successiva rimozione, di tutte le opere provvisorie;
- la predisposizione di tutte le necessarie cassetture (comprese quelle definitive), le quali saranno del tipo e stato di conservazione approvato dalla Direzione dei Lavori;
- il trattamento dei casseri (con esclusione di quelli definitivi) con idonei disarmanti, le relative opere di supporto (anche se definitive) e quant'altro ad esse connesso;
- la fornitura, lavorazione e posa in opera delle armature di acciaio, siano esse predisposte a piè d'opera o pre-assemblate, così come previste dai progetti, con ogni sfrido a carico dell'Appaltatore;
- la posa in opera degli inserti previsti;

- l'esecuzione, nei casi previsti e/o che si rendessero necessari a giudizio della Direzione dei Lavori, di connessioni tra getti ("cuciture") da ottenersi mediante l'inserimento di barre metalliche e/o mediante l'applicazione di laticci di ripresa e/o analoghi sistemi approvati o richiesti dalla Direzione dei Lavori;
- la pulizia delle superfici di contatto del nuovo getto, compresi i getti preesistenti ed i ferri di armatura che, a giudizio della Direzione dei Lavori, dovessero presentare inaccettabili livelli di ossidazione;
- il getto in opera del conglomerato cementizio sia esso eseguito direttamente da autobetoniera o con pompa o con qualsiasi altro mezzo comunque conformi alle procedure di getto approvate dalla Direzione dei Lavori;
- la compattazione effettuata mediante vibratori, ad immersione e/o a parete, e/o con altri mezzi comunque conformi alle procedure di getto approvate dalla Direzione dei Lavori;
- la posa in opera di cordoli in conglomerato cementizio;
- la sabbiatura, a fondo, di muri e pareti;
- la fornitura e la posa in opera di pozzetti e dei relativi chiusini;
- la costruzione delle camerette di raccolta delle acque piovane;
- la formazione di plinti in conglomerato armato per l'ancoraggio dei pali di illuminazione;
- la rimozione di tutte le casserature provvisorie per il contenimento dei getti di calcestruzzo, nonché delle relative opere temporanee di supporto;
- la rimozione, dalle aree di lavoro, dei materiali di sfrido e di risulta nonché il loro accantonamento e conferimento a discarica nel rispetto delle norme vigenti;
- quant'altro previsto nella presente specifica come lavorazione annessa alla realizzazione delle opere in conglomerato cementizio.

Art. 60 - Preavvisi

Prima di procedere alla esecuzione di manufatti che dovessero rendere inaccessibili, o non adeguatamente ispezionabili, precedenti opere, l'Appaltatore dovrà sempre darne informazione scritta al Direttore dei Lavori con un anticipo minimo di 48 ore. Nel caso in cui l'Appaltatore non ottemperi a quanto sopra, a proprie esclusive spese e su richiesta del Direttore dei Lavori sarà tenuto a mettere a vista le parti occultate ed a renderle comunque accessibili. In ogni caso, l'Appaltatore, entro il giorno di giovedì di ogni settimana, è tenuto a fornire al Direzione dei Lavori il programma dei getti che intende effettuare nel corso della settimana successiva.

Art. 61 - Caratteristiche dei materiali

Tutti i materiali da impiegarsi nella costruzione e per i quali sia obbligatoria la relativa Marcatura CE, pur se non direttamente immessi sul mercato, dovranno esserne provvisti nel rispetto del relativo sistema di attestazione. Nel caso degli aggregati per calcestruzzo e per malte, coerentemente ai disposti del D.M. 14.09.2005 punto 11.1.9.2, il sistema di attestazione deve essere il 2+ (certificazione del produttore con verifica e sorveglianza di un Organismo Notificato).

Art. 62 - Leganti idraulici

Per le opere in calcestruzzo, armato e non, ad esclusione degli sbarramenti di ritenuta, potranno essere impiegati unicamente cementi dei tipi I, II, III, IV, V nelle classi di resistenza 32.5, 42.5, 52.5 MPa, che soddisfino i requisiti di accettazione di cui alla L. 26/05/1965 n°595 ed il Decreto del Ministero per l'Industria, il Commercio e l'Artigianato del 13/09/1993, G.U. del 22/09/93, nonché del D.M. 09/03/1988 n°126.

Il cemento, sempre provvisto di marcatura CE, dovrà provenire da fonti di approvvigionamento in grado di garantire la continuità di fornitura e la costanza del tipo e sotto-tipo.

Su richiesta della Direzione dei Lavori e con particolare riferimento alle opere nel sottosuolo, l'Appaltatore richiederà al produttore di cemento di garantire sia la composizione per i costituenti del clinker, specificandone il metodo di misura adottato per la loro determinazione, sia la costanza di composizione del prodotto, in relazione ai contenuti di C3A e di C4AF, nonché della finezza di macinazione.

I requisiti chimici e fisici del cemento e le resistenze meccaniche dovranno essere controllati dall'Appaltatore in fase di qualifica.

Le relative prove di accettazione dovranno essere eseguite secondo le frequenze fissate all'art. 117.

Art. 63 - Calci

Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alla Norma UNI EN 459-1:2002.

Art. 64 - Acqua

L'acqua da usarsi nella confezione di malte e calcestruzzi dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008-2003. In particolare nel caso della realizzazione di elementi precompressi con trefolo pre-teso, dovrà essere rispettato il contenuto di cloruri.

Per l'impiego di acqua proveniente dal recupero dei residui di calcestruzzo fresco, vale quanto espresso al successivo art. 97.

Le relative prove di accettazione dovranno essere eseguite secondo le frequenze fissate all'art. 119.

Art. 65 – Aggregati

Tutti gli aggregati, in relazione alla loro destinazione d'uso, dovranno essere conformi alle norme UNI EN 12620, UNI EN 13139 e UNI EN 13242, e possedere la relativa Marcatura CE secondo il sistema di attestazione 2+.

Gli aggregati impiegati per la confezione del calcestruzzo dovranno provenire da trattamento, vagliatura e lavaggio di materiali alluvionali e/o da loro idonea frantumazione. Ove essi provengano da frantumazione di roccia compatta priva di significative intrusioni e contaminazioni di materiali terrosi, colloidal e vegetali, il loro ciclo di lavorazione potrà essere eseguito in mancanza di lavaggio. In ogni caso contenuto e qualità dei fini dovranno essere conformi ai limiti ed alle prescrizioni delle norme UNI di cui alla specifica destinazione d'uso.

Tutti gli aggregati impiegati nella confezione di calcestruzzi nelle varie classi di esposizione, dovranno rispettare i limiti fissati nella norma UNI 8520-2:2005. Nel caso di calcestruzzi in classe di esposizione XF4, l'aggregato dovrà avere una massa volumica >2,6 t/m³ ed un assorbimento <0,8%.

Il Direttore dei Lavori avrà cura di fissare eventuali requisiti specifici nel caso delle classi di esposizione XA (esposizione ad attacco chimico).

Aggregati i cui limiti non dovessero rispettare i requisiti di cui sopra, dietro preventiva autorizzazione della Direzione dei Lavori potranno essere utilizzati per opere non armate, accessorie, prive di sostanziali funzioni strutturali e tali da non costituire comunque elemento di rischio per persone e/o cose.

Si dovranno adottare particolari e specifiche cautele nell'utilizzare aggregati che, sulla base delle relative determinazioni (vedasi UNI 8520-2.2005 punto 4.3), risultino esposti a rischio di reagire chimicamente con gli alcali contenuti nel cemento. Di tale rischio e degli accorgimenti che l'Appaltatore intende applicare al fine di evitare ogni negativa conseguenza, questi dovrà darne tempestiva comunicazione alla Direzione dei Lavori che, comunque, potrà rifiutare soluzioni che ritenga inadeguate.

Sia gli aggregati fini (sabbie) che gli aggregati grossi dovranno avere un assorbimento minore del 2,5% sul peso dell'aggregato asciutto.

Tutte le caratteristiche degli aggregati di cui alla citata norma UNI 8520-2, in relazione alla loro obbligatoria marcatura CE, dovranno essere sottoposti alle prove ed alle frequenze previste dalla norma UNI 8520-1.2005 i cui contenuti verranno rispettati anche ai fini della relativa corretta designazione. I risultati delle prove e la designazione degli aggregati, in relazione a ciascuna destinazione d'uso, saranno conservati tra la documentazione di cantiere a cura dell'Appaltatore.

In ogni caso ed indipendentemente dalla Marcatura CE dell'aggregato, al momento della qualifica, ad ogni cambio di fornitore e/o cava, ad ogni significativo cambio di fronte di scavo, in caso di dubbio ed a richiesta della Direzione dei Lavori l'Appaltatore è tenuto a fornire i seguenti risultati di prova:

- potenziale reattività agli alcali (UNI 8520-22)
- contenuto di cloruri (EN 1744-1 punto 7)
- contenuto di solfati (EN 1744-1 punto 12)
- analisi granulometrica (UNI EN 933-1) di tutte le classi impiegate
- verifica del modulo di finezza delle sabbie (UNI 8520-2 appendice A, A-1)
- passante allo staccio 0,063 mm (UNI EN 933-1) di tutte le classi impiegate
- valore dell'equivalente in sabbia e del valore di blu (nei casi previsti dalla UNI 8520-2 - prospetto 1)

In corso di fornitura e con le frequenze di cui al successivo art. 120:

- analisi granulometrica (UNI EN 933-1) di tutte le classi impiegate;
- verifica del modulo di finezza delle sabbie (UNI 8520-2 appendice A, A-1)
- passante allo staccio 0,063 mm (UNI EN 933-1) di tutte le classi impiegate;
- valore dell'equivalente in sabbia e del valore di blu (nei casi previsti dalla UNI 8520-2 - prospetto 1).

Per l'impiego di aggregati provenienti dal recupero dei residui di calcestruzzo fresco, vale quanto espresso al successivo art. 97.

Le prove di accettazione degli aggregati dovranno essere eseguite secondo le frequenze fissate all'art. 120.

Art. 66 - Additivi

Il loro impiego, come per ogni altro componente, dovrà essere preventivamente dichiarato e sperimentato nello studio della miscela di calcestruzzo.

Tutti gli additivi impiegati dovranno essere conformi alle norme EN 934-2 ed alla serie collegata EN 480, parti da 1 a 12, relative ai metodi di prova. Per tutti gli additivi è richiesta una specifica documentazione preliminare che ne indichi le caratteristiche chimico-fisiche.

Particolare cura dovrà essere posta al controllo del mantenimento nel tempo della lavorabilità del conglomerato fresco in relazione alle temperature medie stagionali previste al momento della esecuzione dei getti.

L'Appaltatore, su richiesta della Direzione dei lavori, provvederà inoltre ad ottenerne l'analisi spettrografica a raggi infrarossi per farvi riferimento nel caso in cui alla Direzione dei Lavori, od all'Appaltatore stesso, sorgano dubbi circa la costanza qualitativa dell'additivo in questione ed eserciti la propria facoltà di richiedere una nuova spettrografia.

Gli additivi potranno essere impiegati solo dopo la valutazione di loro effetti sul particolare conglomerato cementizio da realizzare e nelle condizioni effettive di impiego.

In caso di impiego di calcestruzzo preconfezionato l'Appaltatore ha facoltà di lasciare carico del fornitore del calcestruzzo le incombenze di cui ai due capoversi che precedono.

Sarà cura dell'Impresa appaltatrice inviare preventivamente alla Direzione dei Lavori la documentazione tecnica basata sulla sperimentazione pratica circa tipo, dosaggi ottimali ed eventuali effetti collaterali dell'additivo sulla miscela di conglomerato cementizio.

Le relative prove di accettazione dovranno essere eseguite secondo l'art. 118.

Art. 67 - Additivi fluidificanti e superfluidificanti

Nel caso in cui lo studio della miscela di calcestruzzo preveda l'uso di più additivi, questi saranno fra loro compatibili per esplicita dichiarazione scritta del loro produttore o, nel caso specifico, del fornitore di calcestruzzo preconfezionato. La loro combinazione sarà comunque preventivamente sperimentata in fase di prequalifica della miscela.

Nel caso di impiego di additivi fluidificanti e superfluidificanti, in particolari condizioni di posa in opera (climi estremamente caldi, lunghe percorrenze dal luogo di produzione del calcestruzzo al punto di getto, prevedibili lunghe attese prima del getto, ecc.) è autorizzata una ulteriore additivazione. In ogni caso è indispensabile: assicurare l'aggiunta di una quantità nota di additivo che sia correttamente commisurata al volume di calcestruzzo al quale esso va aggiunto;

che il dosaggio unitario complessivo di additivo non superi di 1,5 volte quello stabilito nello studio della miscela di calcestruzzo e, comunque, non superi il dosaggio massimo fissato dal suo produttore.

Gli additivi superfluidificanti di prima e di seconda additivazione dovranno essere di identica marca e tipo. Dopo ogni aggiunta di additivo sul luogo di utilizzo, sarà comunque necessario procedere alla miscelazione, al massimo regime,

per almeno 4 minuti prima dello scarico del conglomerato. La Direzione dei Lavori potrà richiedere una miscelazione più prolungata in funzione dell'efficienza delle attrezzature e delle condizioni di miscelazione.

Art. 68 - Additivi aeranti

In caso di conglomerati cementizi per la realizzazione di opere sottoposte a cicli di gelo e disgelo dovranno essere utilizzati specifici additivi aeranti al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni delle Linee Guida per il calcestruzzo strutturale redatte dal Consiglio Superiore del LL.PP.

Art. 69 - Additivi ritardanti

Additivi ritardanti potranno essere eccezionalmente utilizzati, previa idonea qualifica e preventiva approvazione da parte della Direzione dei Lavori, per:

opere che necessitano di getti continui e di riprese di getto "a caldo" al fine di garantire la loro monoliticità;
opere di ingente spessore nelle quali il ritardo di presa è voluto per contenere i picchi di calore esotermici e ridurre il rischio di successive fessurazioni dovute al rapido raffreddamento superficiale;
getti in condizioni climatiche caratterizzate da elevate temperature;
opere ubicate in zone remote che impongono tempi di trasporto del calcestruzzo particolarmente lunghi.

Art. 70 - Aggiunte

Eventuali aggiunte al conglomerato potranno essere eseguite con materiali conformi alle norme in vigore (in particolare UNI EN 450 per le ceneri volanti e prEN 13263 per la micro-silice), nel rispetto dei limiti fissati dalla Norma UNI EN 206-1 nonché della UNI 11104. Particolare cura dovrà essere prestata alla loro influenza sulla richiesta d'acqua e sulla durabilità dell'opera.

L'eventuale impiego di aggiunte in deroga, anche parziale, a norme non cogenti, in sede di prequalifica del materiale o successivamente, dovrà essere sottoposto al preventivo esame della Direzione dei Lavori mediante un rapporto che evidenzii i punti di difformità, li motivi e, principalmente, ne documenti l'accettabilità in relazione al mantenimento delle caratteristiche e prestazioni volute dal progetto. La Direzione dei Lavori ha facoltà di richiedere integrazioni della documentazione e di accettare o rifiutare la(e) deroga(he).

In caso di utilizzo di ceneri volanti e/o microsilice, come aggiunte in sostituzione della frazione fine delle sabbie, dovranno essere soddisfatte tutte le caratteristiche fisico-chimico-meccaniche dei conglomerati cementizi allo stato fresco ed indurito prescritte nei successivi punti.

Art. 71 - Ceneri volanti

Le ceneri volanti, che costituiscono il residuo solido della combustione di carbone, dovranno provenire da centrali termoelettriche in grado di fornire un prodotto di qualità costante nel tempo e documentabile.

Le ceneri volanti dovranno essere conformi alla norma UNI EN 450 ed in particolare non dovranno contenere impurità (lignina, residui oleosi, pentossido di vanadio, etc.) in misura tale da poter danneggiare o ritardare la presa e l'indurimento del cemento.

Se richiesto dalla Direzione dei Lavori la loro idoneità all'uso dovrà essere documentata da prove preliminari concordate con la stessa.

Particolare attenzione dovrà essere prestata alla costanza delle loro caratteristiche nel caso di loro uso in parziale sostituzione del cemento, sostituzione che dovrà avvenire nel rispetto delle prescrizioni contenute nella norma UNI 11104.

In ogni caso, pur in presenza di cenere, il contenuto di cemento, per i calcestruzzi strutturali, dovrà essere non inferiore a 270 Kg/m³.

Anche se usate quale integratore della composizione granulometrica delle componenti fini, il dosaggio delle ceneri volanti non deve superare il 25% del peso del cemento. Se si utilizzano cementi di tipo I la quantità di ceneri potrà essere elevata fino al 33% del peso del cemento.

Nei casi in cui sia richiesto l'uso dei cementi resistenti ai solfati, con basso tenore di alluminato tricalcico (C3A), l'aggiunta di ceneri non è consentita. La eventuale maggior richiesta d'acqua dovuta al mancato impiego delle ceneri, potrà essere compensata con un maggior dosaggio di additivo (rispettandone in ogni caso i limiti di dosaggio di cui all'art. 67).

Nella progettazione della miscela di calcestruzzo e nei controlli periodici da eseguire, andrà comunque verificato che l'aggiunta di ceneri non comporti un incremento della richiesta di additivo, per ottenere la stessa fluidità dell'impasto privo di ceneri, superiore al 10%. Le relative prove di accettazione dovranno essere eseguite secondo le frequenze fissate all'art. 119.

Art. 72 - Microsilice (fumi di silice/silica fume)

Si tratta di silice attiva colloidale amorfa, costituita da particelle sferiche isolate di silice (SiO₂), dal diametro compreso tra

a. 01 e 0.5 μm, ottenuta da un processo metallurgico durante la produzione di silicio metallico o di leghe ferro-silicio, in un forno elettrico ad arco.

La microsilice può essere fornita allo stato naturale, come ottenuta dai filtri di depurazione dei fumi, oppure come sospensione liquida di particelle con contenuto secco del 50% in massa.

Si dovrà porre particolare attenzione al controllo in corso d'opera del mantenimento della costanza delle caratteristiche granulometriche e fisico-chimiche che, in attesa di pubblicazione della specifica norma UNI, dovranno essere comprese entro i valori indicati nella tabella che segue.

Il dosaggio della microsilice non deve in ogni caso superare l' 11% del peso del cemento.

Se si utilizzano cementi di tipo I l'aggiunta di microsilice sarà computata, nel calcolo del rapporto acqua/cemento, con un valore K pari a 2 volte il suo peso.

caratteristica	unità di misura	limiti di accettazione	tolleranze	frequenza prove
Perdita al fuoco a 1 ora (UNI EN 196/2)	%	< 5,0	+ 2,0	alla qualifica delle miscele quindi ogni 1.000 t
cloruri - Cl (UNI EN 196/21)	%	< 0,1	+ 0,01	
anidride solforica - SO ₃ (UNI EN 196/2)	%	< 3,0	+ 0,5	
ossido di calcio libero (UNI EN 451/1)	%	< 1,0	+ 0,1	
Stabilità volumetrica (se l'ossido di calcio libero è compreso tra 1 e 2,5%) (UNI EN 196-3)	%	< 5,0	+ 2,0	
Trattenuto al vaglio da 45 micron (UNI EN 451/2)	%	40< 40	+ 10	
Massa Volumica Reale (UNI EN 196/6)	t/m ³	val. medio dichiarato	+ 150	
Indice di attività pozzolanica a 28 gg. Indice di attività pozzolanica a 90 gg. (UNI EN 196/1 - con CEM I)	% %	> 75 > 85	- 5 - 5	

Acciaio d'armatura per c.a.

Art. 73 - Approvvigionamenti dell'acciaio in barre

Gli acciai d'armatura ordinaria e da precompressione dovranno essere conformi alla legge 05/11/1971 n°1086 ed al conseguente Decreto attuativo in vigore: D.M. 14.09.2005.

Gli acciai d'armatura ordinaria dovranno essere di tipo B450C.

Gli inserti metallici saranno del tipo S 235 secondo il succitato D.M. e la UNI 7070/82, o suoi successivi aggiornamenti. L'acciaio da calcestruzzo armato deve essere qualificato secondo le procedure riportate nel Decreto Ministeriale vigente emesso a seguito della Legge 1086/71.

Tutti gli acciai devono essere ad adherenze migliorata, e tutte le forniture devono essere accompagnate da un certificato rilasciato da un laboratorio autorizzato alle sue verifiche periodiche. Copia di questi certificati deve essere consegnata alla Direzione dei Lavori.

I dispositivi di raccordo e di ancoraggio devono essere conformi alle norme.

Art. 74 - Controllo dell'acciaio da armatura al ricevimento

Ogni consegna di acciaio per cemento armato, o di armature approvvigionate pre-assemblate, deve essere verificata a cura dell'Appaltatore con particolare riferimento alla tipologia, alle prestazioni certificate dal produttore ed alle dimensioni dei diametri. Il tutto in conformità alle prescrizioni del progetto.

Art. 75 - Lavorazione e posa del ferro d'armatura

La superficie delle armature deve essere esente da ruggine e da sostanze che possono deteriorare le proprietà dell'acciaio, o del calcestruzzo, ovvero ridurre l'aderenza fra loro.

Eventuali trattamenti di zincatura e protezione mediante verniciatura devono essere applicati sulle barre (e sugli eventuali inserti) già piegate ed assemblate. La movimentazione delle armature trattate impone particolare cura affinché eventuali scalfitture del trattamento non compromettano l'effetto protettivo.

Il taglio e la curvatura dei ferri d'armatura devono essere effettuati nel rispetto della normativa in vigore e secondo le prescrizioni riportate nella documentazione progettuale. E' comunque prescritto che:

- la curvatura sia effettuata con progressione regolare;
- la curvatura a temperatura inferiore a 5°C sia autorizzata dalla Direzione dei Lavori, che fisserà le eventuali conseguenti precauzioni;
- a meno di una specifica indicazione e procedura riportata nella documentazione progettuale, deve essere evitato il riscaldamento delle barre per facilitarne la curvatura.

Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro; le barre di acciaio incrudito a freddo non possono essere piegate a caldo. I diametri dei mandrini di curvatura devono essere adattati al tipo d'armatura, e non devono essere inferiori ai valori riportati in Eurocodice (serie UNI ENV 1992-1). Le barre di ripresa che fuoriescono da getti la cui le cui superfici rimangano a vista, se esposte all'ambiente esterno, o a percolazioni di acqua, vanno protette affinché l'acqua che le bagna non macchi irreparabilmente il sottostante calcestruzzo.

Art. 76 - Giunzioni

Le giunzioni delle barre d'armatura nella zona tesa, quando non evitabili, saranno realizzate nelle regioni di minor sollecitazione e saranno opportunamente sfalsate.

Le giunzioni possono essere effettuate mediante:

- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione deve essere non minore di 20 volte il diametro delle barre e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa. La distanza mutua (intraferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro delle barre;
- manicotto filettato;
- saldature eseguite in conformità alle norme vigenti, previo accertamento della saldabilità dell'acciaio in uso e della sua compatibilità con il metallo d'apporto, nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo. Nelle unioni di sovrapposizione si devono valutare gli sforzi trasversali che si generano nel calcestruzzo circostante che va protetto con specifiche armature addizionali, trasversali o di cerchiatura.

Le saldature non devono essere eseguite in corrispondenza dei tratti di barra piegati o in loro prossimità. La saldatura per punti è ammessa solo per l'assemblaggio delle armature.

Non è permessa la saldatura delle armature di acciaio galvanizzato a meno di specifiche prescrizioni, da richiedersi alla Direzione dei Lavori, che indichino il procedimento da seguire per il ripristino della protezione.

Art. 77 - Posizionamento delle armature per c.a.

Le armature devono essere messe in opera secondo le posizioni, le prescrizioni e le indicazioni dei disegni e dei documenti progettuali. Devono inoltre essere rispettate:

- le tolleranze di posizionamento definite nella stessa documentazione;
- lo spessore del copriferro specificato.

Allo scopo è opportuno utilizzare adeguati calibri o spessori.

I distanziali in acciaio, a contatto della la superficie esterna del calcestruzzo sono ammessi solamente in classe di esposizione XO della UNI EN 206-1, (ambiente secco e riparato), a meno che si tratti di distanziali in acciaio inossidabile idoneo alle specifiche condizioni di esposizione.

Il copriferro nominale specificato nei disegni, è definito da un valore minimo c_{min} cui, nel caso di progettazione a carico dell'Appaltatore, deve essere aggiunto, in sede progettuale, un incremento Δh per tener conto della tolleranza.

Se in superficie è inserita una speciale armatura di rinforzo, anche questa deve soddisfare i requisiti dello spessore minimo del copriferro.

Lo spessore minimo del copriferro deve essere imposto in modo da assicurare:

- la trasmissione delle forze d'aderenza tra acciaio e calcestruzzo,
- la protezione dell'acciaio nei riguardi della corrosione,
- un'adeguata resistenza al fuoco della struttura.

I ferri d'armatura e gli inserti metallici, prima della posa del calcestruzzo, vanno protetti dall'ossidazione.

In attesa della pubblicazione delle Linee Guida Ministeriali sulla Posa e Messa in opera del calcestruzzo, i ferri di armatura vanno posizionati con una tolleranza di 2 cm rispetto quanto previsto dal progetto. Il valore del copriferro, invece, non dovrà differire di oltre 0,5 cm rispetto il valore previsto dal progetto.

Art. 78 - Inserti

Gli inserti destinati a mantenere le armature in posizione, quali: distanziali, tiranti, barre o altri elementi incorporati o annegati nella sezione come placche e perni d'ancoraggio, devono:

- essere fissati solidamente in modo tale che la loro posizione rimanga quella prescritta anche dopo la messa in opera e la compattazione del calcestruzzo;
- non esercitare azioni inaccettabili sulla struttura;
- non indurre effetti dannosi al calcestruzzo, agli acciai di armatura e ai tiranti di precompressione;
- non provocare, nelle strutture a vista, macchie inaccettabili;
- non nuocere alla funzionalità o alla durabilità dell'elemento strutturale;
- non essere un ostacolo alla messa in opera e alla compattazione del calcestruzzo.

Ogni elemento annegato deve avere una rigidità tale da mantenere la sua forma durante le operazioni di messa in opera del calcestruzzo.

Casseforme, armature e centinature

Art. 79 - Caratteristiche delle casseforme

Per poter rispettare le quote e le tolleranze geometriche previste dal progetto le casseforme devono essere di fatto indeformabili quando, nel corso della messa in opera del calcestruzzo, sono assoggettate alla pressione del calcestruzzo, ed alla sua vibrazione.

Le opere di supporto delle casseforme, devono avere una rigidità tale da supportare i carichi, statici e dinamici, dovuti ai casseri, al calcestruzzo, ai suoi eventuali accumuli in fase di posa on pera, agli uomini, alle attrezzature ed a quant'altro sia connesso alle operazioni di messa in opera e stagionatura.

In tutte le casseforme ottenute mediante l'accostamento di pannelli devono essere predisposti giunti a tenuta affinché la fase liquida del calcestruzzo, o boiaccia, non fuoriesca provocando difetti estetici sulla superficie del getto, eterogeneità nella tessitura e nella colorazione, nidi di ghiaia.

La tenuta delle casseforme deve essere curata in modo particolare nelle strutture con superfici di calcestruzzo a vista e, dove necessario, verrà migliorata a cura dell'Appaltatore utilizzando giunti preformati, mastice e/o con guarnizioni monouso.

Nel caso di getti la cui superficie dovrà rimanere a vista, fatte salve le eventuali specifiche formulate dal Progettista, l'Appaltatore è tenuto ad osservare particolari cautele quali:

- con cassero realizzato con pannelli resinati e, particolarmente, con tavole di legno: gli elementi del manto dovranno essere omogenei, ovvero:
 - della stessa essenza e/o resinatura;
 - dello stesso grado d'uso (tutti nuovi o tutti usati). con cassero metallico:
 - le superfici a contatto del calcestruzzo dovranno essere omogenee per numero di utilizzi e planarità;
 - ogni traccia di ruggine deve essere accuratamente eliminata.
- Con cassero di pannelli resinati o di metallo il disarmante (vedi anche il successivo art. 81) deve essere dato nella misura corretta e distribuito in modo molto uniforme ad evitare che durante il getto bolle d'aria vengano trattenute sulla superficie e rimangano sulla matrice di calcestruzzo.
- Con ogni tipo di cassero, particolarmente per le superfici orizzontali, è indispensabile che:

non intercorra troppo tempo tra la posa del cassero ed il getto ad evitare il deposito di polvere ed altri inquinanti che macchierebbero la superficie dei getti;

- I casseri rimangano sgombri da materiali e residui affinché l'eventuale polvere che si dovesse depositare, non lasci traccia della loro presenza sulla superficie del calcestruzzo
Le casseforme assorbenti, costituite da tavole o pannelli di legno non trattato o altro materiale assorbente, calcestruzzo compreso, prima della messa in opera del calcestruzzo saranno opportunamente saturate con acqua.

Art. 80 - Pulizia e trattamento

Le casseforme, particolarmente in ogni caso di loro riutilizzo, devono essere accuratamente pulite per rimuovere ogni residuo derivante dai suoi precedenti utilizzi. La pulizia deve riguardare sia il manto che va a contatto del calcestruzzo, che i fianchi di contatto con l'attiguo elemento di cassaforma, al fine di assicurare la tenuta ed evitare ogni rischio di perdita di boiaccia.

Nel caso di pulizia con prodotti e/o acidi che dissolvono i residui, si dovrà procedere ad un successivo abbondante lavaggio con acqua che allontani ogni residuo del materiale di pulizia. L'acqua di lavaggio sarà trattata nel rispetto delle norme ambientali vigenti.

Non è consentito il lavaggio dei casseri con prodotti diversi dall'acqua ed in particolare con inquinanti quali gli olii esausti e/o i prodotti petroliferi.

Nel caso di getti a vista si devono usare le seguenti precauzioni:

- con impiego di casseri metallici deve essere accuratamente rimossa ogni residuo di malta e di disarmante nonché traccia di ruggine;
- con i casseri di legno resinato si avrà cura di asportare ogni residuo, disarmante compreso, avendo cura di non asportare il trattamento a base di resina;
- con i casseri di legno non resinato, si avrà cura:
 - di scegliere preferibilmente tavole nuove, della stessa essenza e stagionatura
 - nel caso di tavole già usate, di asportare i residui senza alterare la tessitura delle venature e scegliere tavole che abbiano caratteristiche simili per essenza, stato di conservazione, aspetto superficiale.

In ogni caso i fianchi di accostamento dovranno assicurare la migliore tenuta eventualmente procedendo ad una loro nuova piallatura.

Art. 81 - Disarmanti

Tutti i tipi di casseforme (con la sola esclusione di quelle che rimangono inglobate nell'opera finita), prima della messa in opera del calcestruzzo, saranno trattate con un agente disarmante conforme alla Norma UNI 8866, parti 1 e 2. Particolare attenzione dovrà essere posta affinché essi vengano distribuiti nella misura più omogenea possibile (generalmente con una buona nebulizzazione) ad evitare la trattenuta di bolle d'arie sulle superfici, particolarmente nel caso di casseri metallici od in legno resinato. A tal fine dovranno essere seguite con scrupolo le istruzioni del suo produttore in ordine al sistema di applicazione ed alla misura di impiego che, in nessun caso, dovrà essere ecceduta. Nel caso di getti a vista l'Appaltatore avrà cura di eseguire un getto-prova che, utilizzando i casseri ed il disarmante scelto, attesti l'assenza di macchie ed aloni.

È vietato l'uso di lubrificanti di varia natura, di prodotti petroliferi e/o di oli esausti.

Art. 82 - Giunti e riprese di getto

I giunti, o riprese di getto, "a caldo", dovranno avvenire per stesa del nuovo strato di calcestruzzo, di spessore non superiore a 30^35 cm, sul sottostante calcestruzzo che non abbia ancora iniziato il suo processo di indurimento. La continuità tra il nuovo ed il precedente strato sarà assicurata con l'inserimento dei vibratori per circa 10^15 cm nello strato sottostante.

Quando sia prevista una ripresa di getto "a freddo" si avrà cura di lasciare corrugata la sottostante superficie di contatto del getto precedente.

Nei casi in cui sia necessario assicurare la continuità strutturale, lo preveda il progetto, o lo richieda il Direttore dei Lavori, l'Appaltatore procederà alla interposizione di barrotti che, introdotti nello getto precedente, congiuntamente al ferro di armatura, aumentino il conferimento di continuità.

Nel caso di getti a vista si dovrà avere le seguenti precauzioni aggiuntive:

- eseguire le riprese in corrispondenza di modanature o d'altri punti d'arresto del getto, comunque approvati dalla Direzione dei Lavori;
- procedere a serrare ulteriormente i casseri per compensare i ritiri del calcestruzzo del getto precedente;
- evitare di stendere sul fondo boiaccia e/o altri composti cementizi;
- stendere, se prescritto, un prodotto di ripresa che sia incolore e che non ecceda la misura suggerita dal suo produttore.

Art. 83 - Predisposizione di fori, tracce e cavità

Fori, tracce e cavità preliminari al getto saranno eseguiti in conformità agli elaborati grafici di progetto o secondo le disposizioni scritte del Direttore dei Lavori.

Nel caso in cui tali interventi si rendessero necessari a calcestruzzo indurito, l'Appaltatore vi procederà esclusivamente sulla base del consenso e secondo le modalità approvate dal Direttore dei Lavori. Questi, al fine di assicurare che non venga attaccata l'armatura metallica o compromessa la durabilità attraverso la riduzione del copriferro, avrà facoltà di richiedere all'Appaltatore la esecuzione di prove magnetiche atte alla verifica dell'esatta posizione delle barre di armatura.

Caratteristiche delle miscele e dei conglomerati cementizi

Art. 84 - Requisiti generali

Le miscele dei conglomerati cementizi dovranno raggiungere le caratteristiche minime di resistenza e curabilità prescritte dalla progettazione e soddisfare i requisiti indicati nella tabella all'art. 56.

Il dosaggio e il tipo di cemento devono essere scelti in relazione alle caratteristiche costruttive dell'opera ed a quelle ambientali, con particolare riferimento a: resistenze meccaniche, tempi di disarmo, ritiri e minimizzazione dei

relativi rischi di fessurazione. A tal proposito l'Appaltatore, in relazione alle condizioni ambientali, ai metodi di stagionatura ed alla applicazione del processo di maturazione accelerata, ove previsto, porrà particolare attenzione al contenimento del delta termico tra nucleo del getto e temperatura ambientale.

La quantità minima di cemento da impiegare nella preparazione dell'impasto corrisponderà al maggiore valore tra quelli indicati, per i vari tipi di conglomerato, nella tabella all'art. 56, e quelli riportati dalle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale emesse dal Consiglio Superiore LL.PP., tabella 11, in relazione alla classe di esposizione nella quale ogni struttura viene realizzata. Tali limiti, con la sola eccezione di quanto riportato ai precedenti art. 71 e 72, devono intendersi non riducibili indipendentemente dal tipo e dalla classe di cemento usato.

In condizioni ambientali di attacco chimico (XA1, XA2 ed XA3) del conglomerato la quantità minima di cemento sarà quella prevista dalle norme UNI 8981-1 e susseguenti e, se non specificata dal progettista verrà espressamente indicata dall'Appaltatore (cui compete il studio della miscela di calcestruzzo) ed approvata dalla Direzione dei Lavori

Art. 85 - Progettazione e qualifica delle miscele

L'Appaltatore, coerentemente alle prescrizioni del DM 14.9.2005, art. 111, prima dell'inizio dei lavori di costruzione, presenterà alla approvazione del Direttore dei Lavori un rapporto che comprenda le verifiche qui contenute e, particolarmente, la descrizione ed i contenuti delle prove preliminari di cui all'art. 108

Nel caso in cui l'Appaltatore decidesse di produrre autonomamente calcestruzzo utile alla realizzazione dell'opera, è tenuto a rispettare le Linee Guida per il Calcestruzzo Preconfezionato emesse dal Consiglio Superiore dei LL.PP. ed a fare riferimento alla norma UNI EN 206-1

Nel caso di impiego di calcestruzzo preconfezionato L'Appaltatore è comunque tenuto ad assicurare che le prestazioni cui tendono le prescrizioni del presente capitolo siano comunque rispettate.

Egli, per ogni singola miscela, provvederà a trasmettere al fornitore di calcestruzzo le attinenti prescrizioni contenute nel presente capitolo.

Nel caso in cui egli richiedesse al fornitore di calcestruzzo di redigere il rapporto preliminare di cui sopra ed imposto dal DM 14.9.2005, prima di trasmetterlo al Direttore dei Lavori sarà comunque tenuto alla verifica del rapporto stesso con particolare riferimento ai seguenti punti:

- corretto e completo recepimento delle prescrizioni trasmesse al produttore terzo;
- inclusione di tutte le classi di resistenza previste dal progetto ed oggetto di fornitura; rispetto delle condizioni e dei contenuti dell'art. 93 seguente;
- copia della documentazione attestante la marcatura CE delle materie prime impiegate con particolare riferimento a quella degli aggregati secondo il sistema di attestazione 2+;

- copia della certificazione del processo di controllo della produzione di fabbrica (FPC), rilasciata da un Organismo Notificato a ciò autorizzato.

Progettazione (studio della miscela)

Art. 86 - Composizione granulometrica

Le miscele di calcestruzzo dovranno essere ottenute mediante l'impiego di almeno tre distinte classi granulometriche. Una classe granulometrica che dovesse essere contenuta in misura inferiore al 10% del totale degli aggregati non è da considerarsi classe granulometrica distinta ma correttivo della classe adiacente per dimensione.

Gli aggregati appartenenti a diverse classi granulometriche e mescolati tra loro in adeguate percentuali utili al rispetto della curva granulometrica di riferimento, dovranno formare miscele 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 di riferimento che, tenuto conto:

- del dosaggio di cemento;
- delle caratteristiche dimensionali della(e) struttura(e) da gettare con particolare riferimento a copriferro ed interferro;
- della classe di esposizione e della esigenza di durabilità;
- della eventuale esigenza di ottenere strutture impermeabili;
- della eventuale necessità di pompaggio;
- dei mezzi di vibrazione e compattazione previsti;
- della eventuale esigenza di ottenere superfici a vista;

compatibilmente con gli altri requisiti nel seguito indicati. consenta al calcestruzzo di raggiungere la maggiore massa volumica (densità) ovvero la maggiore eliminazione di vuoti. A condizione che gli aggregati non abbiano una composizione granulometrica comprovata costante e che non si ottenga comunque una composizione molto prossima alla curva di riferimento prescelta, in una singola frazione granulometrica non dovranno essere presenti, di norma, più del 20% in peso di frazioni granulometriche presenti nella frazione inferiore.

Una volta scelta la curva granulometrica di riferimento, la miscela delle classi granulometriche impiegate dovrà fornire una curva risultante tale per cui le differenze tra le percentuali ottenute ai vari setacci e le percentuali della curva di riferimento diano una somma algebrica la più prossima possibile a zero. In ogni caso tale differenza A non potrà risultare: $A > 3 ns$

dove ns corrisponde al numero dei setacci utilizzati e corrispondenti alla serie base+1 o alla serie base+2 secondo UNI EN 12620.

Sarà facoltà della Direzione dei Lavori approvare eventualmente l'adozione di una composizione granulometrica discontinua con preventiva verifica che l'impasto risponda ai seguenti requisiti: assenza di segregazione alla classe di consistenza superiore a quella prevista per la messa in opera e contenuto d'aria (in assenza di aeranti) non superiore al 2%, fermo restando il rispetto di tutte le altre prestazioni previste nel progetto.

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

Per quanto concerne gli aggregati fini, per la realizzazione di una miscela potrà essere previsto l'uso congiunto di una o più sabbie. Le caratteristiche petrografiche, granulometriche, chimiche, fisiche e meccaniche delle sabbie dovranno rispondere ai limiti di accettazione stabiliti dalla norma UNI 8520/2 per aggregati fini di Categoria "A", fatte salve le specifiche di cui al precedente art. 65, concernenti la massa volumica e l'assorbimento superficiale. Nel caso di uso

contemporaneo di più sabbie, i limiti di accettabilità dettati dalla norma UNI 8520/2 per quanto concerne il contenuto di passante allo 0,063 mm, il modulo di finezza (Mf) e l'equivalente in sabbia (Es), saranno misurati rispetto alla loro miscela. Per quanto concerne invece le singole sabbie componenti le miscele, queste dovranno rispettare in ogni caso i limiti fissati dalla UNI 8520-2.

Non sarà ammesso in alcun modo l'impiego di sabbie che in fase di progettazione (o come valore standard) abbiano un modulo di finezza (secondo UNI 8520/5), superiore a 3,4. In fase di produzione, il valore del Mf (modulo di finezza) -da verificare con la frequenza di cui l'art. 120 per singoli campioni prelevati all'impianto di confezione, non dovrà superare il valore di 3.6.. In tale eventualità L'Appaltatore è tenuto a rimuovere dal cantiere (tramogge comprese) tutta la sabbia in questione e, nel caso in cui la cosa si ripettesse, a cambiare fonte di approvvigionamento procedendo ad una nuova qualifica delle miscele.

Art. 87 - Rapporto Acqua/Cemento

La quantità d'acqua da computarsi nel calcolo del rapporto acqua/cemento, terrà conto dell'umidità degli aggregati. Si dovrà fare riferimento alla norma UNI EN 1097-6 allegato F, per la condizione di aggregato "saturo a superficie asciutta", per la quale l'aggregato non assorbe né cede acqua all'impasto.

Il rapporto acqua/cemento dovrà essere controllato periodicamente secondo le Linee Guida sul Calcestruzzo preconfezionato redatte dal Consiglio Superiore dei LL.PP., sia in centrale di betonaggio (nel caso di calcestruzzo auto-prodotto) che, comunque, in cantiere al punto di getto. In caso di dubbio la prova dovrà essere ripetuta su semplice richiesta della Direzione dei Lavori.

Art. 88 - Lavorabilità

Il parametro indicatore della lavorabilità del conglomerato cementizio fresco è la misura dell'abbassamento al Cono di Abrams (slump test) espresso in cm secondo UNI EN 12350-2.

classe di consistenza slump (cm) denominazione corrente

classe di consistenza	di slump (cm)	denominazione corrente
S1	10-40	UMIDA
S2	50-90	PLASTICA
S3	100-150	SEMI-FLUIDA
S4	160-210	FLUIDA
S5	>220	SUPERFLUIDA

Le classi di consistenza sono definite nella Norma UNI EN 206-1, ovvero secondo la seguente tabella:

Classi di consistenza

La prova della consistenza mediante abbassamento al cono dovrà essere eseguita il più frequentemente possibile e in ogni caso almeno:

- ogni 50 m³ di getto;
- in concomitanza di ciascun prelievo di campioni secondo quanto specificato dalle Norme Tecniche di cui al DM 14.9.2005 emanate in applicazione dell'art.21 della L.05/11/1971 n°1086.

La prova è considerata significativa per abbassamenti compresi fra 1 e 21cm. Il conglomerato dovrà inoltre presentarsi non segregato e la quantità di acqua essudata, misurata secondo la Norma UNI 7122/72, per tutti i calcestruzzi di Rck >

24 MPa, non dovrà essere superiore allo 0,1% (0,15% per calcestruzzi destinati a getti massicci in cui la dimensione minore sia > 50 cm).

In alternativa all'abbassamento al cono, è ammesso anche il controllo dello spandimento alla tavola a scosse secondo la Norma EN 12350-5: in tal caso dovranno essere preliminarmente definiti mediante prove comparative, i valori di spandimento corrispondenti alle classi di consistenza valutate mediante l'abbassamento al cono

Art. 89 - Contenuto d'aria

Il contenuto d'aria occlusa, nel calcestruzzo fresco, deve rispettare i limiti della seguente tabella:

calcestruzzi Dmax < 20 mm Dmax > 20 mm

non aerati < 2 % < 1,5 %

aerati (resistenti al gelo) < 4 %

contenuto d'aria nel calcestruzzo fresco

Art. 90 - Resistenza dei conglomerati cementizi agli agenti esterni

Si dovrà tenere conto delle raccomandazioni della norma UNI 8981-7 e di quanto riportato nei seguenti paragrafi.

Art. 91 - Calcestruzzi resistenti ai cicli di gelo-disgelo

I conglomerati cementizi sottoposti in opera a cicli di gelo-disgelo dovranno essere confezionati in accordo alle norme UNI EN 206-1 e UNI 8981 parte 4.

Per le classi di esposizione XF2, XF3 ed XF4 si dovranno impiegare additivi aeranti.

La percentuale di aria occlusa nel conglomerato cementizio fresco aerato, misurata secondo UNI 12350-7 dopo corretta vibrazione, dovrà essere conforme ai dati della tabella all'art. 89 per calcestruzzi aerati.

Al fine di assicurare il prescritto contenuto d'aria dopo vibrazione, L'Appaltatore, definito il sistema di vibrazione che intende applicare, avrà cura di verificare sperimentalmente quale contenuto percentuale d'aria dovrà ottenere nel calcestruzzo fresco prima della vibrazione e, in relazione a ciò, fisserà il dosaggio dell'additivo aerante. Tali conglomerati, qualora prescritto o richiesto dalla Direzione dei Lavori, saranno sottoposti alla prova di determinazione della resistenza al degrado per cicli di gelo e disgelo secondo la Norma UNI EN 13671.

Art. 92 - Calcestruzzi resistenti all'attacco chimico

All'Impresa appaltatrice compete l'onere dell'accertamento della presenza e concentrazione di agenti aggressivi nel terreno e nelle acque di contatto ai fini della valutazione dell'attacco chimico cui potrebbero essere sottoposti i calcestruzzi. A tal fine dovranno anche essere rispettate le norme UNI 8981, UNI 9156 ed UNI 8520-2 (vedi precedente art. 61).

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%.

Nei casi di attacco moderato e forte, secondo i limiti di cui alla tabella 9 delle Linee Guida per il calcestruzzo strutturale del Consiglio Superiore LL.PP., dovrà essere rispettato quanto previsto nelle norme UNI 9856. Il contenuto di C3A sarà verificato mediante analisi diffrattometrica dei raggi X (QRXD).

Per la realizzazione di manufatti destinati ad accogliere acqua corrente, è richiesta la resistenza al dilavamento della calce d'idrolisi presente nei cementi e, pertanto, dovrà essere rispettata la norma UNI 8981-3.

Per quanto attiene ad agenti chimici aggressivi non considerati nelle predette norme UNI 8981, rimane l'obbligo dell'accertamento, da parte dell'Impresa appaltatrice, della presenza di tali agenti nell'ambiente, mentre i rimedi, sentito il Progettista dell'opera, verranno da lei concordati con il progettista dello studio della miscela di calcestruzzo e comunicati di volta in volta alla Direzione dei Lavori che, ferme restando le esclusive responsabilità dell'Appaltatore, avrà facoltà di accettarle o meno.

Art. 93 - Prequalifica del calcestruzzo (studio del mix design)

La qualifica preliminare di ogni miscela di calcestruzzo della quale sia previsto l'impiego, risponde agli obblighi fissati a carico del Costruttore dal punto 29 delle Norme Tecniche di cui al D.M. 14.09.2005 "Valutazione preliminare della resistenza".

Nel caso di impiego di calcestruzzo preconfezionato l'Appaltatore avrà cura di ottenere dal suo produttore e fornire alla Direzione dei Lavori:

- una relazione che attesti l'esistenza dei dati storici utili ad assicurare il rispetto delle resistenze caratteristiche previste dal progetto in conformità al citato punto 57 delle Norme Tecniche del D.M. 14.09.2005.
- copia del certificato attestante, da parte di un Organismo Notificato, l'applicazione di un Sistema di Controllo della Produzione di Fabbrica coerente alle prescrizioni della norma UNI EN 9001.

La vigenza, da parte del produttore di calcestruzzo, di un Sistema Qualità certificato che, comunque, comprenda i Sistema di Controllo della Produzione di fabbrica, è elemento di ulteriore qualifica.

Rimane in ogni caso la facoltà della Direzione dei Lavori di richiedere ulteriore documentazione.

Ogni miscela di calcestruzzo, in assenza di dati storici, pur se progettata nel rispetto del precedente paragrafo "progettazione", deve essere oggetto di qualifica preliminare. La qualifica preliminare, o pre-qualifica, è finalizzata ad accertare che:

- le materie prime componenti siano tali da soddisfare i requisiti delle norme che ne regolano la produzione, il controllo e la immissione sul mercato;
- esse, inoltre, siano tali e fra loro composte in maniera tale da soddisfare le prescrizioni del presente capitolato e del progetto;
- i calcestruzzi con esse confezionati, prima della loro messa in produzione, abbiano dimostrato di possedere, allo stato fresco, le caratteristiche reologiche previste dal progetto e dal capitolato e che assicurano il Direttore dei Lavori di poter essere congruamente messi in opera con i mezzi che, a tal fine, l'Appaltatore intende utilizzare;
- i calcestruzzi, allo stato indurito ed a seguito di corretta stagionatura, possano conferire alle strutture con essi realizzate, le necessarie resistenze e la durabilità previste dal progetto.

Il processo di qualifica delle miscele, in assenza di dati storici, va attuato per ciascun cemento, ovvero per ciascuna origine, classe, tipo e sotto-tipo di cemento il cui utilizzo sia previsto nell'ambito dei lavori oggetto del contratto.

Si procederà nel modo seguente:

A. si identifichi quale cemento (cemento base) verrà impiegato in misura maggiore privilegiando, a sostanziale parità d'uso, quello destinato alla confezione dei calcestruzzi più prestazionali.

B. Si definisca la composizione granulometrica più prossima alla curva di riferimento scelta (vedi art. 86) e, applicando il metodo litrico, o dei volumi assoluti, si determinino i pesi unitari di ciascun componente la miscela per tre distinti dosaggi di cemento: 250, 350 e 450 Kg/m³.

C. Utilizzando il cemento base, si confezionino tre impasti di prova per ciascuno dei tre dosaggi di cui al punto precedente, avendo cura di confezionare, per ogni giorno di lavoro, un solo impasto per ciascuno dei tre dosaggi. Nella confezione degli impasti di prova saranno rispettati i pesi di tutti i componenti ad esclusione dell'acqua il cui dosaggio sarà regolato al fine di ottenere l'abbassamento al cono (slump test) più elevato per la classe di consistenza prevista. Ogni impasto di prova avrà un volume minimo di 50 litri.

D. Per ciascun impasto saranno eseguite le seguenti determinazioni e verifiche:

- a. massa volumica secondo UNI EN 12350-6. La massa volumica così determinata, comparata al peso di tutti i componenti la miscela di prova, attraverso il semplice calcolo matematico fornirà gli esatti pesi di ogni componente la miscela per 1 m³ di calcestruzzo.
- b. esatto valore del rapporto acqua/cemento (vedi art. 87);
- c. classe di consistenza mediante prova di abbassamento al cono (UNI EN 12350-2);

- d. contenuto d'aria (UNI EN 12350-7);
- e. acqua essudata (UNI 7122);
- f. resistenza alla compressione mediante rottura di tre cubetti per ciascuna delle stagionature 3, 7 e 28gg. I cubetti vanno confezionati e stagionati nel rispetto della UNI EN 12390-2. Nel caso in cui le cubiere usate non siano conformi alle prescrizioni della UNI 12390-1, i cubetti, prima della loro rottura, dovranno essere sottoposti ad accurata rettifica (vedi anche art. 112). Le tre dimensioni di ciascun cubetto, prima della rottura, vanno rilevate e registrate per la verifica della densità reale del calcestruzzo indurito.
- E. La media dei tre risultati di rottura di ciascun impasto, per ognuna delle tre stagionature previste, rappresenta la resistenza del prelievo. La media dei tre prelievi relativi allo stesso dosaggio di cemento, rappresenta la resistenza del dosaggio.
- F. La resistenza a 28gg dei tre dosaggi, 250, 350 e 450 Kg/m³, consente di determinare la curva di correlazione tra la resistenza media ed il dosaggio di cemento per il cemento base (vedi A).
- G. Per i cementi diversi dal cemento base il cui impiego sia previsto nell'opera, si procederà alla confezione dei tre impasti di prova, secondo quanto già prescritto nei precedenti punti C e D, limitatamente al dosaggio 350 Kg/m³. Determinata così la resistenza del dosaggio, per lo specifico cemento usato, si assume che per essa passi una curva di correlazione, tra dosaggio di cemento e resistenza media alla compressione, di forma analoga a quella riscontrata per il cemento base nel precedente punto E.
- H. Determinate così, attraverso le prove preliminari di qualifica, le curve di correlazione tra resistenza media e dosaggio dei vari cementi previsti in uso, si passa alla individuazione dei dosaggi di cemento che sono ritenuti utili al raggiungimento delle resistenze caratteristiche previste dal progetto. A tal fine, in attesa della corretta analisi statistica dei risultati in corso d'opera, si operi assumendo che ogni resistenza caratteristica prevista dal progetto, debba essere raggiunta ottenendo una resistenza media pari alla caratteristica aumentata di 10 MPa (o 7 MPa nel caso di impiego di mescolatore fisso di impianto).
- I. Le curve di correlazione tra dosaggio e resistenza media sperimentalmente riscontrate e di cui ai precedenti punti E ed F, forniscono il dosaggio di cemento che, per il cemento previsto, risulta utile ad ottenere la voluta resistenza caratteristica.
- J. L'Appaltatore verificherà infine che il dosaggio così determinato, per ogni classe di resistenza, consenta il rispetto anche di ogni altro parametro quale, a titolo esemplificativo ma non riduttivo, rapporto acqua/cemento e/o altri parametri della composizione legati al rispetto della prevista classe di esposizione.

Art. 94 - Documentazione

L'Appaltatore, a seguito della esecuzione delle prove di qualifica condotte in assenza di dati storici, avrà cura di redigere una relazione di qualifica delle miscele quanto più completa che contenga:

- tutte le informazioni relative alle materie prime che l'Appaltatore intende utilizzare e che ne dimostrino la coerenza a ciascuna delle disposizioni contenute nel capitolo 2 del presente documento;
- la descrizione del processo di qualifica delle miscele che, in coerenza alle disposizioni del presente capitolo, ne documenti il rispetto e riporti tutti i risultati delle determinazioni e prove condotte;
- la definizione e quantificazione, per ogni resistenza caratteristica prevista dal progetto, di ogni componente e del relativo dosaggio per la confezione di un metro cubo di calcestruzzo;
- copia del modello della ricetta informatica e cartacea (vedi 45.5) che l'Appaltatore intende applicare all'impianto per la produzione del calcestruzzo;
- ogni altra informazione che l'Appaltatore ritenga utile alla migliore qualifica delle miscele che propone di applicare.

Tale documentazione, in caso di disponibilità di dati storici, sarà sostituita da quella eventuale che dovesse essere comunque richiesta dalla Direzione dei Lavori.

Art. 95 - Approvazione della Direzione dei Lavori

Il Direttore dei Lavori esamina la relazione di qualifica e, sulla base delle Sue valutazioni, la può accettare, respingere o richiederne integrazioni coerentemente alle prescrizioni del DM 14.9.2005, art. 111 e del presente capitolato, nonché alle necessità dell'opera.

La sua approvazione, in ogni caso, non riduce in alcun modo la piena responsabilità dell'Appaltatore circa il rispetto e raggiungimento delle resistenze caratteristiche e di ogni altra prestazione che il calcestruzzo deve raggiungere in conformità alle leggi, alle norme tutte ed al presente capitolato.

In ogni caso in cui dalle prove in corso d'opera (vedi art. 123-124) e/o da qualsiasi altra informazione, risulti il mancato o temuto raggiungimento delle resistenze meccaniche e/o il mancato rispetto degli altri parametri, l'Appaltatore sarà tenuto a:

A. aumentare opportunamente il contenuto di cemento (anche avvalendosi della correlazione sperimentale di cui ai precedenti punti art. 93.E e 93.F) al fine di evitare immediatamente ogni rischio di ulteriore mancato rispetto delle prescrizioni;

B. segnalare e documentare con la massima urgenza alla Direzione dei Lavori l'inconveniente e le azioni che intende applicare, nonché il nuovo dosaggio di cemento che sta applicando;

C. impiegare un diverso dosaggio di cemento che la Direzione dei Lavori dovesse stabilire sulla base di suoi ragionevoli dubbi circa il raggiungimento delle resistenze caratteristiche previste

Per contro, nel caso in cui i risultati dei controlli dovessero consentire una riduzione del dosaggio di cemento, l'Appaltatore ha facoltà di procedervi dandone alla Direzione dei Lavori informazione preliminare e documentazione circa sia la prosecuzione nel rispetto delle prestazioni meccaniche previste, sia dei maggiori controlli che egli intende applicare fintanto che non sia comprovata la correttezza della diminuzione.

Anche la stessa Direzione dei Lavori, in caso di superamento delle resistenze caratteristiche previste dal progetto, potrebbe richiedere una riduzione dei dosaggi di cemento al fine, ad esempio, di ridurre calore di idratazione e rischi delle relative fessurazioni.

In ogni caso di riduzione, particolare attenzione andrà posta al rispetto delle condizioni relative alla classe di esposizione (vedi UNI 11104) in termini di limiti di composizione e rispetto del rapporto a/c.

Art. 96 - Produzione e movimentazione del calcestruzzo

La produzione ed il trasporto del calcestruzzo, per quanto non diversamente indicato nel presente documento, dovrà avvenire nel rispetto di quanto indicato nelle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato emesse dal Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. Gli elementi al proposito precisati nel seguito, sono pertanto da intendersi non esaustivi ma quale evidenza di alcuni passi delle Linee Guida in questione.

Art. 97 - Qualifica di impianti e mezzi di confezionamento

conglomerati cementizi dovranno essere confezionati in centrali di betonaggio o impianti di cantiere che dovranno essere preventivamente esaminati ed approvati dalla Direzione dei Lavori. La capacità produttiva oraria degli impianti dovrà essere pari a non meno di 1.25 volte i consumi orari previsti dal programma di costruzione. Gli impianti per la produzione del calcestruzzo dovranno essere dotati di sistema di dosaggio automatico di tutti i componenti e degli strumenti ed attrezzature idonee a garantire un loro costante controllo (es. sonde per la determinazione della umidità delle sabbie). Ferme restando le indicazioni delle Linee Guida sul Calcestruzzo Preconfezionato emesse dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, in particolare:

- il sistema di movimentazione e le tramogge degli aggregati dovranno essere tali da assicurare che sia evitata ogni frammistione tra classi granulometriche diverse;
- ogni cemento, distinto per tipo, classe e cementeria di produzione dovrà essere insilato in un apposito silo debitamente contrassegnato con i tre elementi qui citati;
- tutti i componenti solidi debbono essere dosati a peso e nel rispetto delle precisioni di dosaggio riportate in 45.5
- E' opportuno, per quanto possibile, evitare che l'acqua piovana possa alterare bruscamente l'umidità degli aggregati.
- Nel caso in cui l'acqua per gli impasti fosse accumulata in cisterne, queste dovranno essere opportunamente posizionate per limitare gli effetti delle basse ed alte temperature; in particolare dovranno essere protette (con tettoie ecc.) dall'irraggiamento diretto. In ogni caso l'eventuale deposito dell'acqua dovrà essere organizzato in maniera tale da evitare lunghe permanenze ed il rischio di formazioni vegetative.

Il conglomerato residuo contenuto nelle autobetoniere e pompe, compreso quello eventualmente rifiutato dalla Direzione di Cantiere ovvero respinto dalla Direzione dei Lavori, dovrà essere portato a discarica.

In alternativa potrà essere trattato in un apposito impianto di recupero del calcestruzzo fresco che provvederà, tramite idonei macchinari e vasche, alla separazione del cemento e degli aggregati ed al recupero di questi ultimi.

Le pesate effettive di ogni componente e gli eventuali scostamenti rispetto le pesate conformi alle ricette approvate (vedi art. 95), vanno conservate, archiviate e tenute a disposizione della Direzione dei Lavori fino al definitivo favorevole collaudo dell'opera.

Nel caso di recupero, tuttavia, dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni:

gli aggregati, una volta recuperati, dovranno essere conservati in cumuli distinti ed identificati quindi posti in apposite tramogge. Non dovranno essere impiegati per la preparazione di nuovi calcestruzzi dalla classe di resistenza > 25 MPa. L'Impresa, in relazione alla loro composizione granulometrica media, documenterà il rispetto della composizione granulometrica approvata e terrà a disposizione della Direzione dei Lavori registrazione aggiornata del carico/scarico di tali aggregati di recupero.

l'acqua recuperata potrà essere impiegata tal quale per la produzione di magroni privi di funzioni strutturali o, congiuntamente ad acqua fresca, fino al 50% del fabbisogno per calcestruzzi fino alla classe di resistenza 25 MPa esclusa, oppure, infine, fino al 20% del fabbisogno per calcestruzzi dalla classe di resistenza 25 MPa in su. Il rispetto di tali rapporti dovrà essere assicurato dall'automatismo di pesata dell'impianto di produzione.

Ogni centrale di betonaggio od impianto di cantiere dovrà avere al proprio interno o comunque disporre di un laboratorio (vedi art. 112).

Nel caso di impiego di calcestruzzo preconfezionato, l'Appaltatore avrà cura di accertarsi che il suo produttore rispetti i contenuti delle citate Linee Guida per il calcestruzzo preconfezionato.

Art. 98 - Tenuta in efficienza dei mezzi di produzione

Tutti i mezzi di produzione dovranno essere tenuti in perfetta efficienza. In particolare, senza che ciò rappresenti elemento esaustivo e/o limitativo:

- le tramogge ed i relativi elementi di separazione dovranno essere comunque prive di usure e lacerazioni che possano causare frammistione tra classi;
- le bilance e gli strumenti di pesatura dovranno essere oggetto di verifica in ogni caso di dubbio e, in caso di loro impreciso funzionamento essere oggetto di sistemazione, taratura e manutenzione;
- la precisione delle sonde per la determinazione dell'umidità delle sabbie verrà verificata, per comparazione della lettura con la determinazione dell'umidità per essiccazione del campione, almeno una volta al mese ed in ogni caso di dubbio. Ne conseguirà, se necessario, la nuova taratura dello strumento;
- le pale e corazze degli eventuali mescolatori dovranno essere sostituite una volta che avranno perso, per usura, il 50% della loro massa;
- le pale interne delle betoniere ed autobetoniere, siano esse dell'impresa o del produttore del calcestruzzo preconfezionato, non dovranno essere usurate per oltre il 20% della loro altezza originale, misurata al centro della betoniera stessa. A tal fine l'Appaltatore terrà un registro con l'elenco delle betoniere qualificate ed il risultato delle verifiche periodiche.

Analogamente, sulle autobetoniere impiegate, risulteranno sempre correttamente funzionanti sia i contaltri che i manometri con cui avere misura indiretta della consistenza del calcestruzzo. Le verifiche su contaltri e manometri saranno annotate sul registro di cui al punto precedente. Registro che, conservato in impianto (nel caso di impianto di cantiere) è posto a disposizione della Direzione dei Lavori

Tutti i controlli e gli interventi di manutenzione dell'impianto finalizzati al mantenimento delle condizioni che assicurano la dovuta costanza di produzione, sono oggetto della redazione di un piano di manutenzione che l'Appaltatore deve redigere e rispettare e di cui rende anticipatamente edotto il Direzione dei Lavori

Art. 99 - Produzione - Accettazione e conservazione delle materie prime

1) Cemento

Non è consentito mescolare tra loro cementi di diversa classe, tipo e provenienza; per ciascuna opera dovrà essere impiegato un unico tipo di cemento.

Ogni silo del cantiere o della centrale di betonaggio sarà destinato a contenere cemento di un unico tipo, unica classe ed unico produttore e, a tale scopo, sarà chiaramente identificato.

2) Il dosaggio e il tipo di cemento dovranno essere scelti in relazione alle caratteristiche costruttive dell'opera ed a quelle ambientali, con particolare riferimento alla resistenza meccanica, durabilità e temperatura del getto in fase di idratazione. Aggregati

Al ricevimento degli aggregati, un incaricato dell'Appaltatore avrà cura di verificare che dai relativi documenti di consegna emerga la Marcatura CE, a cura del loro produttore, con sistema di attestazione 2+ con numero di identificazione dell'Or-ganismo notificato che ha effettuato le relative verifiche.

Gli aggregati dovranno essere assicurati nella misura necessaria allo svolgimento del previsto programma dei getti o, in mancanza, stoccati in quantità congruente al programma dei lavori ed in ogni modo sufficiente a completare qualsiasi opera che debba essere gettata, senza interruzioni.

Il luogo dell'eventuale stoccaggio a terra dovrà essere di dimensioni adeguate a consentire l'immagazzinamento delle diverse pezzature che dovranno essere tenute in cumuli separati o separate da appositi setti.

Per ogni cumulo dovrà essere apposto un cartello, leggibile dagli addetti all'alimentazione, indicante la classe granulometrica (d/D) dell'aggregato, la sua denominazione corrente e, preferibilmente, la sua forma: naturale (N) o frantumata (F).

La superficie di appoggio di ogni cumulo dovrà essere conformata in modo tale sia da consentire l'allontanamento dell'acqua piovana e di percolazione, sia di evitare l'inquinamento dell'aggregato destinato alla produzione di calcestruzzo.

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

3) Additivi

Le scorte minime degli additivi dovranno assicurare non meno di una settimana di produzione di calcestruzzo conforme ai programmi di getto.

Al loro ricevimento si dovrà controllare che essi corrispondano per marca e tipo a quanto ordinato e conforme alle qualifiche delle miscele approvate dalla Direzione dei Lavori.

La conservazione degli additivi sarà fatta in cisterne chiaramente identificate per marca e tipo, protette sia dall'irraggiamento solare diretto estivo che dai rigori invernali. Sono ammesse giacenze in fusti solo per quantità non eccedenti i 500 litri e purché si disponga di dispositivi per cui anche il loro contenuto possa essere dosato automaticamente.

Periodiche agitazioni degli additivi giacenti dovranno assicurare che non si formino depositi a causa dei quali quanto dosato di volta in volta potrebbe non conferire il risultato atteso. In ogni caso non potranno essere utilizzati additivi giacenti da oltre sei mesi dalla loro produzione/consegna.

4) Aggiunte

Le eventuali aggiunte in polvere, quali fillers e ceneri volanti, vanno ricevute, insilate distintamente e dosate analogamente a quanto specificato per i cementi.

Nel caso di utilizzo di fumi di silice è ammessa la loro conservazione nelle confezioni originali ed il loro dosaggio manuale secondo una procedura che, redatta dall'Appaltatore, dovrà essere approvata dalla Direzione dei Lavori.

In ogni caso l'Appaltatore terrà a disposizione della Direzione dei Lavori una aggiornata registrazione del loro carico/scarico.

5) Dosaggio dei componenti

Il cemento, le eventuali ceneri ed aggiunte, gli aggregati, l'acqua e gli additivi, dovranno essere misurati con dispositivi separati ed usati esclusivamente per ciascuno di essi. Il tenore di umidità delle 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; inoltre, o le tramogge o le bocchette/alimentatori delle sabbie dovranno essere dotate di strumenti idonei (sonde di rilevamento) a misurare l'umidità nelle sabbie stesse in modo da eseguire automaticamente la correzione di peso effettivo rispetto al teorico e la detrazione dell'acqua presente sulla superficie aggregato (vedi art. 87). Per gli aggregati grossi la percentuale di umidità sarà impostata in base alle rilevazioni giornaliere che dovranno essere registrate su idoneo modulo.

Il cemento, l'acqua e l'aggregato totale dovranno essere dosati con una tolleranza pari al $\pm 3\%$ della quantità richiesta, mentre per additivi tale tolleranza sarà pari al $\pm 5\%$: le bilance dovranno essere controllate ed eventualmente revisionate almeno una volta ogni due mesi, tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta l'anno.

L'impianto dovrà disporre di tabelle di pesatura informatiche complete, per ogni impasto prodotto e per le varie quantità prodotte. Dovrà inoltre disporre di una serie cartacea delle ricette stesse, redatte in funzione dei diversi gradi di umidità delle sabbie, da utilizzarsi esclusivamente in caso di accidentale non funzionamento dell'automatismo di impianto. Ogni caso di funzionamento manuale dell'impianto sarà registrato su di un apposito registro a cura dell'operatore d'impianto e ne verrà data immediata informazione alla Direzione dei Lavori,

Le produzioni effettuate con dosaggio dei componenti solidi diverso dal peso o, per quanto a peso, con strumenti non rispondenti ai requisiti delle vigenti leggi metriche (con particolare riferimento alle "verifica prima" e "verifiche seconde" degli strumenti di pesatura), non hanno i necessari presupposti per poter produrre calcestruzzi strutturali.

Il rispetto, anche in questi casi, delle prescrizioni contenute nel presente art. 97, mandatarie per le produzioni di tutti i calcestruzzi strutturali, è comunque suggerito.

6) Mescolazione

Gli impasti dovranno rispondere ai requisiti di omogeneità e a tal fine il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere adeguati. In particolare il tempo di miscelazione, in autobetoniera o betoniera, è fissato in 30 secondi per ogni metro cubo caricato con un minimo di 3 minuti, subito dopo il carico e con betoniera alla massima velocità di rotazione. Nel caso in cui la mescolazione sia effettuata con mescolatore fisso (ad asse verticale "planetario" o ad assi orizzontali) dovrà durare non meno di 30 secondi per ciclo.

Le autobetoniere impiegate per il trasporto e la consegna del calcestruzzo dovranno essere tenute in costante movimento, anche durante gli intervalli delle operazioni di scarico.

Nel caso di aggiunte che, per qualsiasi ragione, dovessero essere effettuate al punto di scarico, il tempo di ulteriore mescolazione non sarà inferiore ai 15 secondi per metro cubo di calcestruzzo residuo.

7) Temperatura del calcestruzzo fresco

Il calcestruzzo, al momento della sua posa in opera, deve avere una temperatura compresa tra + 5°C e + 30°C. Al fine di rispettare questi limiti l'Appaltatore provvederà a sottoporre all'approvazione della Direzione dei Lavori, quindi ad applicare, provvedimenti quali il riscaldamento o raffreddamento dei componenti, la protezione dei getti, l'impiego di particolari additivi, una diversa programmazione dei getti, ... ecc..

8) Trasporto e movimentazione

Il trasporto del calcestruzzo va fatto esclusivamente mediante autobetoniera e nel rispetto di quanto prescritto al precedente punto 6.

In casi particolari (consistenza molto bassa, classe di resistenza modesta, tempi di percorrenza contenuti, percorso non sconnesso, ...) la Direzione dei Lavori potrà autorizzare il trasporto mediante autocarro con sponde fisse (per ridurre al massimo il rischio di perdita di boiaccia).

La movimentazione interna potrà avvenire con i mezzi usuali, quali la canaletta della stessa autobetoniera, la pompa, la benna, il nastro trasportatore; in ogni caso nel rispetto delle seguenti disposizioni:

- nel caso di scarico diretto mediante canaletta dell'autobetoniera, l'inclinazione di quest'ultima e la velocità di scarico debbono essere tali da non causare la proiezione, quindi il rischio di segregazione, del calcestruzzo. Nel caso di rischio, al termine della canaletta dovrà essere inserita una tramoggetta ad imbuto che assicuri la caduta verticale del calcestruzzo.
- Nel caso di impiego di benna (o secchione) è opportuno che, ove la distanza tra l'uscita dalla benna ed il punto di posa del calcestruzzo ecceda i 50 cm, la benna sia dotata di tubo flessibile di scarico che consenta il rispetto di tale distanza minima. Questa condizione è vincolante nel caso di impiego di calcestruzzo in classe di consistenza S5 e con calcestruzzo autocompattante (SCC).
- Nel caso di utilizzo di nastro trasportatore, la distanza massima di trasporto ed il numero di tratte saranno tali da evitare ogni rischio di segregazione in relazione alla classe di consistenza del calcestruzzo. A tal fine al termine di ogni tratta di nastro è opportuno l'inserimento di una tramoggetta ad imbuto che assicuri la caduta verticale del calcestruzzo. Tale condizione diventa vincolante nel caso di impiego di calcestruzzo nelle classi di consistenza S3 ed S4.

Attenzione dovrà essere posta alla tensione del tappeto in gomma ed alla distanza dei rulli. Tappeto allentato e rulli distanti creano infatti sobbalzi al calcestruzzo trasportato e ne causano la segregazione.

In ogni caso la movimentazione mediante nastro non è consentita con calcestruzzo in classe di consistenza S5 e con calcestruzzo autocompattante.

Esecuzione dei getti, modalità di posa in opera e costruttive

Art. 100 - Scarico e posa in opera del calcestruzzo

Lo scarico del calcestruzzo dal mezzo di trasporto nelle casseforme si effettua applicando tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, indipendentemente dal sistema di movimentazione e getto, non deve eccedere i 50 centimetri. Lo spessore degli strati orizzontali di calcestruzzo, dopo la vibrazione, non deve superare i 30 cm.

Si deve evitare di scaricare il calcestruzzo in cumuli per poi distenderli con l'impiego dei vibratori. Questo modo di procedere, infatti, provoca l'affioramento della pasta cementizia e la segregazione.

Per evitare cadute libere del calcestruzzo che eccedano i 50 cm, si utilizzerà un tubo di getto che si accosti al punto di posa o, meglio ancora, che si inserisca nello strato fresco già posato e consenta al calcestruzzo di rifluire all'interno di quello già steso.

Ove necessario, è opportuno predisporre dei cordolini d'arresto atti ad evitare la formazione di lingue di calcestruzzo tanto sottili da non poter essere compattate in modo efficace.

Nel caso di getti in presenza d'acqua è opportuno:

- adottare gli accorgimenti atti ad impedire che l'acqua dilavi il calcestruzzo e ne pregiudichi la compattezza, resistenza, regolare presa e maturazione;
- provvedere, con i mezzi più adeguati, alla deviazione dell'acqua e adottare miscele di calcestruzzo che, anche mediante l'impiego di specifici additivi, siano caratterizzate da elevata coesione e resistenza al dilavamento. Esse dovranno essere preventivamente proposte ed autorizzate dalla Direzione dei Lavori;
- impiegare una tecnica di messa in opera, mediante tubi-getto, che permetta di gettare il calcestruzzo dentro il calcestruzzo fresco precedentemente gettato, in modo da farlo rifluire verso l'alto limitare così il contatto diretto tra l'acqua ed il calcestruzzo fresco in movimento.

Art. 101 - Vibrazione del calcestruzzo

Le tecniche e gli strumenti di messa in opera e compattazione, nonché la scelta della classe di consistenza, devono essere tali da assicurare l'ottenimento di una densità in sito non inferiore al 98% della densità riscontrata negli impasti di qualifica delle miscele e nei relativi cubetti compattati secondo norma.

Nel caso d'impiego di vibratore ad immersione, l'ago vibrante deve essere introdotto verticalmente e spostato, da punto a punto nel calcestruzzo, con tempi di immersione che variano da 5 a 10 secondi. L'estrazione dell'ago deve essere graduale ed effettuata in modo da permettere la richiusura della sua impronta. L'ago deve essere introdotto per l'intero spessore del getto fresco, e per 10+15 cm in quello sottostante, se questo è ancora lavorabile.

Per evitare la segregazione (affioramento di pasta cementizia e contestuale sedimentazione degli aggregati grossi) il calcestruzzo non deve essere spostato lateralmente con i vibratori mantenuti in posizione diagonale od orizzontale.

I modesti cumuli che inevitabilmente si formano quando il calcestruzzo è versato nei casseri devono essere livellati inserendo il vibratore, sempre e solo verticalmente, entro la loro sommità.

L'accostamento del vibratore alle barre d'armatura è tollerato solo se l'addensamento tra le barre impedisce l'ingresso di un vibratore dall'ago sottile ed alla inderogabile condizione che non vi siano sottostanti strati di calcestruzzo in fase d'indurimento (per non causare l'asolamento, quindi la pericolosa perdita di aderenza tra barre e calcestruzzo).

Se il getto comporta la messa in opera di più strati, si deve programmare la consegna del calcestruzzo in modo che ogni strato sia disposto sul precedente, quando questo è ancora allo strato plastico.

Art. 102 - Stagionatura e protezione

Il calcestruzzo dopo la messa in opera e la compattazione deve essere stagionato e protetto dalla rapida evaporazione dell'acqua di impasto e dall'essiccamento.

L'Appaltatore è tenuto ad applicare idonei mezzi che assicurino una stagionatura protetta ed il mantenimento di un differenziale termico, Δt , tra interno ed esterno del getto, che non deve eccedere i 20°C.

Tenuto conto che la corretta stagionatura è assicurata mantenendo costantemente umida la struttura messa in opera, gli elementi e le precauzioni che l'Appaltatore, sotto la sua responsabilità, è chiamato a considerare possono essere:

- l'applicazione, sulle superfici libere, di specifici film di protezione mediante la distribuzione nebulizzata di additivi stagionanti (curino compounds);
- la irrorazione continua del getto con acqua, anche nebulizzata;
- la copertura delle superfici del getto, con foglio di polietilene che eviti la perdita dell'acqua di idratazione;
- la creazione attorno al getto, con fogli di polietilene od altro, di un ambiente mantenuto saturo di umidità;
- la creazione, nel caso di solette e getti a sviluppo orizzontale, di un cordolo perimetrale (in sabbia od altro materiale rimovibile) che permetta di mantenere la superficie ricoperta da un costante velo d'acqua.
- In condizioni di forte ventilazione, occorre evitare la rapida evaporazione dell'umidità superficiale. Al brusco abbassamento della temperatura che ne deriva conseguirebbe infatti la formazione di cavillature superficiali da contrazione termica.
- Il delta termico inferiore ai 20°C può generalmente essere rispettato se si usa una cassaforma isolante, ad esempio in legno compensato con spessore di almeno 2 cm, o se il getto si trova contro terra. La parte superiore del getto può essere protetta con un foglio di polietilene coperto con 7-8 cm di sabbia. Il foglio di polietilene ha anche la funzione di mantenere la superficie pulita e satura d'umidità.
- La coibentazione con teli. Nelle condizioni di esposizione al freddo, i teli permettono di trattenere il calore nel getto, evitando la dispersione naturale.

I prodotti filmogeni di protezione (curing compounds) non possono essere applicati lungo i giunti di costruzione, sulle riprese di getto o sulle superfici che devono essere trattate con altri materiali, a meno che il prodotto non sia completamente rimosso prima delle operazioni. Deroga potrà essere concessa dalla Direzione dei Lavori cui l'Appaltatore abbia dimostrato che non ci sono effetti negativi nei riguardi dei trattamenti successivi.

Per eliminare il film dello strato protettivo dalla superficie del calcestruzzo si può utilizzare la sabbiatura o l'idropulitura con acqua in pressione. In tal caso il prodotto di "curing" sarà stato colorato per renderlo visibile.

Al fine di assicurare alla struttura un corretto sistema di stagionatura in funzione delle condizioni ambientali, della geometria dell'elemento e dei tempi di scasseratura previsti, l'Appaltatore prevedrà e, previa informazione alla Direzione dei Lavori, eseguirà verifiche di cantiere che assicurino l'efficacia delle misure di protezione adottate.

Si devono evitare, nel corso della stagionatura, i ristagni d'acqua sulle superfici che rimarranno a vista.

Art. 103 - Durata della stagionatura

Con il termine "durata di stagionatura controllata" s'intende il periodo che intercorre tra la messa in opera ed il tempo in cui il calcestruzzo ha raggiunto le caratteristiche utili ad assicurare l'ottenimento delle prestazioni e delle condizioni di durabilità previste dal progetto. Per l'intera durata della stagionatura, il calcestruzzo abbisogna d'attenzioni e cure affinché la sua maturazione avvenga in maniera corretta.

Se la classe di esposizione prevista è limitata alle classi X0 e XC1, il tempo minimo di protezione non deve essere inferiore alle 48 ore a condizioni che il "tempo di presa" sia inferiore a 5 ore e che la temperatura dell'ambiente sia ininterrottamente superiore a 10°C.

Se il calcestruzzo è esposto a classi d'esposizione diverse da X0 o XC1 la durata della stagionatura deve essere estesa fino a quando il calcestruzzo ha raggiunto, sulla sua superficie, almeno il 50% della resistenza media, o il 70% della resistenza caratteristica, prevista dal progetto.

Nella tabella seguente sono riportati, in funzione dello sviluppo della resistenza e della temperatura del calcestruzzo, la durata di stagionatura minima (in giorni) per calcestruzzi esposti a classi d'esposizione diverse da X0 e XC1.

Art. 104 - Durata minima della stagionatura controllata

Temperatura "t" della superficie del calcestruzzo °C	Durata minima della stagionatura (giorni)			
	Sviluppo della resistenza in base al rapporto $r = (f_{cm2}/f_{cm28})$			
	Rapido $r > 0.50$	Medio $0.50 < r < 0.30$	Lento $0.30 < r < 0.15$	Molto lento $r < 0.15$
$t > 25$	1.0	1.5	2.0	3
$25 > t > 15$	1.0	2.0	3.0	5
$15 > t > 10$	2.0	4.0	7.0	10
$10 > t > 5$	3.0	6.0	10	15

(per calcestruzzi esposti a classi d'esposizione diverse da X0 e XC1)

La velocità di sviluppo della resistenza "r" è calcolato in base al rapporto sperimentale della resistenza meccanica f_{cm} alla compressione determinata alla scadenza di 2 e 28 giorni.

Al tempo di maturazione specificato deve essere aggiunto l'eventuale tempo di presa eccedente le 5 ore.

Il tempo durante il quale il calcestruzzo rimane a temperatura $< 5^{\circ}\text{C}$ non deve essere computato come tempo di maturazione.

Nel caso in cui siano richieste particolari caratteristiche per la superficie del calcestruzzo, quali la resistenza all'abrasione, il Direttore dei Lavori potrà prescrivere il prolungamento del tempo di protezione e maturazione.

La durata della stagionatura, necessaria ad ottenere la durabilità ed impermeabilità dello strato superficiale, non deve essere confusa con il tempo necessario al raggiungimento della resistenza prescritta per la rimozione delle casseforme ed i conseguenti aspetti di sicurezza strutturale.

Art. 105 - Prescrizioni per una corretta stagionatura

Per una corretta stagionatura del calcestruzzo saranno seguite le seguenti disposizioni:

Prima della messa in opera:

- nel caso di riprese di getto, saturare a rifiuto: il sottofondo, il calcestruzzo di getti precedenti, le casseforme di legno non impermeabilizzate ed ogni materiale assorbente che sia a contatto.
- Nel caso in cui non vi sia continuità strutturale, isolare il sottofondo con fogli di plastica, o con uno strato di 3-5 cm di sabbia satura, impermeabilizzare le casseforme con disarmante.
- Verificare che la temperatura del calcestruzzo sia entro i limiti fissati in 5.6.

Durante la messa in opera:

- in caso di esposizione al vento (oltre i 30 Km/h), erigere temporanee barriere frangivento per ridurre l'evaporazione dell'acqua di impasto;
- in caso di ampia esposizione al sole, nella stagione estiva, ove possibile erigere protezioni temporanee contro l'irraggiamento diretto del sole;
- ridurre allo stretto necessario il tempo fra la messa in opera e l'inizio della stagionatura protetta.

Subito dopo la messa in opera e la finitura:

- minimizzare l'evaporazione proteggendo il calcestruzzo con membrane impermeabili, od umidificazione a nebbia, o copertura con velo d'acqua od applicazione di prodotto filmogeno di stagionatura (curing compound);
- applicare sistemi che consentano di mantenere la temperatura all'interno delle sezioni al di sotto di 70°C ;
- applicare sistemi che consentano di far sì che la differenza di temperatura fra la parte interna del calcestruzzo e quella esterna sia inferiore a 20°C ;
- applicare sistemi che consentano di far sì che la differenza di temperatura fra il calcestruzzo messo in opera, i precedenti getti già induriti e/o altri elementi della struttura, sia mantenuta al di sotto dei 15°C .

Art. 106 - Disarmo

Le casseforme e le strutture di supporto non possono essere rimosse prima che il calcestruzzo abbia raggiunto la resistenza sufficiente a:

- sopportare le azioni applicate;
- evitare che le deformazioni superino le tolleranze specificate;
- resistere ai deterioramenti di superficie dovuti al disarmo;
- evitare possibili aggressioni ambientali che riducano la durabilità della struttura.

Durante il disarmo è necessario evitare che la struttura subisca colpi, sovraccarichi e deterioramenti.

I carichi sopportati da ogni elemento di supporto temporaneo devono essere rilasciati gradatamente, in modo tale che gli elementi di supporto contigui non siano sottoposti a sollecitazioni brusche ed eccessive.

La stabilità, degli elementi di supporto e delle casseforme, deve essere assicurata e mantenuta durante l'annullamento delle reazioni in gioco e lo smontaggio.

La procedura di puntellatura e di rimozione dei puntelli deve essere oggetto di un'apposita nota progettuale in cui sia specificato come procedere al fine di ridurre ogni rischio per l'incolumità di persone e cose ed ottenere le prestazioni attese. Il disarmo deve avvenire gradatamente, adottando i provvedimenti necessari ad evitare brusche sollecitazioni ed azioni dinamiche.

Il disarmo non deve 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.

Si può procedere alla rimozione delle casseforme dai getti solo quando:

- è stata raggiunta la resistenza indicata dal Progettista;
- non prima dei tempi riportati nei decreti attuativi della Legge n° 1086/71 e/o in ogni altra disposizione cogente e, comunque, di quanto fissato nella tabella 5 del punto 7.1 che precede;
- sia stato autorizzato dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore porrà particolare attenzione e cura, ivi compreso il prolungamento dei tempi di disarmo, nei periodi freddi quando le condizioni climatiche rallentano lo sviluppo delle resistenze del calcestruzzo.

Altrettanta attenzione egli porrà al disarmo ed alla rimozione delle strutture di sostegno di solette e travi, affinché sia evitato ogni rischio per le persone e le cose. In ogni caso di dubbio, o su richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore è tenuto a verificare la resistenza meccanica del calcestruzzo in opera mediante prove non distruttive che saranno condotte nel rispetto delle relative norme UNI in vigore e, particolarmente, delle Linee Guida Ministeriali sulla messa in opera, stagionatura e prove in opera.

Art. 107 - Ripristini e stuccature

I ripristini e le stuccature che si dovessero rendere necessari a seguito di piccoli vuoti superficiali, previa rimozione delle frazioni instabili e bagnatura del sottofondo, verranno eseguiti con pasta o malta confezionate,

preferibilmente (obbligatoriamente nel caso di getti a vista), con lo stesso cemento e la stessa sabbia utilizzati nella confezione del calcestruzzo.

Nel caso di vespai profondi e/o con ferri d'armatura anche parzialmente non avvolti, dopo informazione preliminare alla Direzione dei Lavori, si dovrà procedere alla asportazione della ghiaia costituente il vespaio, alla successiva rimozione delle parti friabili, quindi all'applicazione di un collante per riprese di getto quindi al ripristino con betoncino (Dmax 8+10 mm) confezionato con lo stesso cemento usato nel calcestruzzo e con lo stesso rapporto acqua/cemento (indicativamente ottenuto con pari additivazione e classe di consistenza e circa 30+40 kg/m³ di cemento in più). In alternativa potrà essere impiegata una malta da riparazione rispondente alle norme UNI in vigore al momento dell'impiego (es. serie UNI EN 12274 ed UNI 13395) od una malta espansiva, sempre rispondente alle norme UNI in vigore al momento dell'impiego (es. da UNI 8993:1987 a UNI 8998:1987 + FA1-89:1989). Ogni deroga dovrà essere approvata dalla Direzione dei Lavori

Art. 108 - Manufatti prefabbricati in conglomerato cementizio

In ogni caso in cui per la costruzione dell'opera sia prevista la realizzazione di manufatti prefabbricati a piè d'opera, l'Appaltatore dovrà fare riferimento alla sezione del Capitolato specificamente destinata a questo tipo di lavorazione. (ZancoConsulenze potrà fornirne il testo).

Magroni e malte

Art. 109 - Magroni

I calcestruzzi per i quali il progetto prevede una classe di resistenza caratteristica, per quanto bassa e per quanto eventualmente non armati, rientrano comunque nelle prescrizioni di cui ai capitoli precedenti.

I conglomerati cementizi per opere non armate e per i quali non sia prevista in progetto una classe di resistenza caratteristica, potranno essere specificati sulla base del loro contenuto di cemento.

Il contenuto di cemento ne condiziona la classe di consistenza alla quale dovranno essere messi in opera, in conformità alla seguente tabella 6.

Tab. 6 - dosaggio e classe di consistenza dei "magroni"

dosaggio minimo di cemento	classe di consistenza
100 kg/m ³	S1
150 kg/m ³	S2
200 kg/m ³	S3

Art. 110 - Malta di livellamento

Nei casi in cui il progetto prevede la posa di malte di livellamento, od auto-livellanti, l'Appaltatore utilizzerà prodotti di primaria casa dichiarati conformi alle norme UNI che dovessero essere in vigore al momento della loro messa in opera.

In ogni caso il Direttore dei Lavori, con opportuno anticipo rispetto il loro impiego, dovrà ricevere una nota tecnica che documenti le caratteristiche del materiale con riferimento alle sue prestazioni, condizioni di utilizzo e messa in opera, mantenimento delle caratteristiche nel tempo.

In caso di assenza della dichiarazione di conformità ad una norma UNI, il Direttore dei Lavori dovrà specificamente ed anticipatamente approvare il tipo di malta proposto dall'Appaltatore.

Art. 111 - Malte speciali per inghisaggi

Le connessioni tra elementi prefabbricati e tra elementi prefabbricati e strutture in opera, ove previsti, saranno realizzate con:

- malte premiscelate fornite da primarie case e rispondenti alle norme UNI in vigore al momento del loro impiego (es. da UNI 8993:1987 a UNI 8998:1987 + FA1-89:1989);
- malte e betoncini "a ritiro compensato" ottenuti mediante l'impiego di additivi specifici conformi alle norme UNI in vigore al momento del loro impiego.

Le connessioni tra elementi strutturali in metallo e le opere in calcestruzzo, saranno ottenute mediante l'impiego di:

- malte premiscelate fornite da primarie case e rispondenti alle norme UNI in vigore al momento del loro impiego (es. da UNI 8993:1987 a UNI 8998:1987 + FA1-89:1989);
- in alternativa ed ove consentito dal progetto od approvato dal Direttore dei Lavori, con tasselli chimici o meccanici che assicurino il rispetto delle tensioni previste.

In ogni caso il Direttore dei Lavori sarà informato, con opportuno anticipo, circa le soluzioni che l'Appaltatore intende applicare ed avrà comunque facoltà di accettare, o meno, motivando le ragioni del rifiuto, la soluzione proposta.

Art. 112 - Controlli della qualità

Il cantiere deve disporre di un efficace sistema di controllo della qualità del calcestruzzo messo in opera e dei suoi componenti.

Il sistema prevede la presenza ed attività di un laboratorio interno al cantiere od, in alternativa se previsto dal contratto di appalto, esterno al cantiere ma comunque gestito dall'Appaltatore o, infine, da questi affidato ad una struttura esterna sulla base di un contratto. In ogni caso l'Appaltatore dovrà creare le condizioni per cui egli possa rispettare il proprio impegno di assicurare al Direttore dei Lavori il pieno e libero accesso al laboratorio ed ai dati attinenti i lavori di cui al presente capitolato.

Nel caso in cui sia previsto l'impiego di calcestruzzo preconfezionato ed i controlli siano effettuati presso un laboratorio sito nel cantiere, questi dovrà essere dotato di tutti gli attrezzi che, nel rispetto delle relative norme UNI in vigore al momento dell'avvio dei lavori, siano necessari ad effettuare le seguenti prove:

- controllo del dosaggio di cemento mediante disidratazione in alcool del campione fresco e successiva vagliatura;

- prelievi di conglomerato fresco e la realizzazione delle prove di:

- resistenza alla compressione (stampi per la confezione di cubetti, vasche termostate di maturazione, ...).

La eventuale pressa, comunque rispondente alle norme UNI in vigore al momento di inizio dei lavori, che fosse presente in relazione al contratto di appalto, sarà impiegata per le sole prove di autocontrollo, quindi con esclusione delle prove di accettazione che, coerentemente ai disposti dei Decreti conseguenti alla legge 1086/1971 dovranno essere eseguiti da Laboratori ufficiali provvisti di apposita autorizzazione Ministeriale.

- la verifica della composizione del calcestruzzo fresco (contenitore ermetico ed alcool);
- la verifica della consistenza mediante prova di abbassamento al cono di Abrams (slump test);
- la determinazione della massa volumica (contenitore rigido tarato di almeno 10 litri);
- la determinazione dell'acqua essudata;
- il controllo del contenuto d'aria (porosimetro).

Nel caso in cui il calcestruzzo sia prodotto presso il cantiere, il laboratorio dovrà essere attrezzato, nel rispetto delle relative norme UNI in vigore al momento dell'inizio dei lavori, per eseguire anche le seguenti prove:

- analisi delle curve granulometriche delle varie classi di aggregato;
- determinazione delle impurità limose contenute negli aggregati (contenuto di fini, equivalente in sabbia e/o valore di blu);
- la misura del tenore di umidità degli aggregati.

Il laboratorio dovrà in ogni caso essere attrezzato dei normali strumenti di misura (adeguate bilance, termometri per ambiente e per calcestruzzo, ...) ed attrezzi d'usura (contenitori, cilindri graduati, picnometro, sessole, ...).

Nei casi in cui per la confezione dei cubetti di prova vengano impiegate cubiere non conformi alle prescrizioni della UNI 12390-1, quindi in caso di impiego di cubiere multiple in acciaio, cubiere in poliuretano rigido ed, ove eventualmente impiegate, cubiere in polistirolo espanso, le resistenze riscontrate risultano ridotte a causa delle imperfezioni di parallelismo e planarità delle facce sottoposte a prova. In tali casi o si applica un coefficiente di correzione ricavato da prove comparate tra resistenze ottenute con cubiere a norma (generalmente composte di singole pareti in ghisa) e le cubiere in uso, o si dovrà richiedere la accurata rettifica di ogni cubetto preliminarmente alla sua rottura.

La gestione delle attività di laboratorio, la conservazione, l'uso e la manutenzione delle relative attrezzature, deve rispettare le condizioni tutte previste nella UNI EN 206-1 o suoi eventuali aggiornamenti in vigore al momento dell'inizio dei lavori.

Art. 113 - Documenti di riferimento

Le prove ed i controlli della qualità debbono essere condotte nel rispetto della legge 1086/71, dei relativi Decreti attuativi, delle norme UNI in vigore al momento dell'inizio dei lavori o, in caso di loro prolungata sospensione, al momento della loro ripresa, del contratto di appalto, del presente capitolato e delle eventuali disposizioni aggiuntive della Direzione dei Lavori.

Art. 114 - Controlli in corso d'opera

L'acciaio per le armature metalliche e le materie prime impiegate nella produzione del calcestruzzo ed il calcestruzzo stesso debbono essere oggetto di controllo continuo nell'intero corso dei lavori. A tal fine si faccia anche riferimento ai contenuti dell'art. 57 e artt. 61 - 78.

Art. 115 - Pianificazione dei controlli in accettazione delle materie prime

In corso d'opera le materie prime utili alla confezione di calcestruzzi e malte, saranno oggetto, da parte dell'Appaltatore, dei controlli di accettazione come di seguito esplicitati.

Art. 116 - Controlli sul ferro di armatura

I controlli in corso d'opera sull'acciaio da armatura spettano al suo produttore.

L'Appaltatore è responsabile sia dell'approvvigionamento che della verifica che l'acciaio che proviene al cantiere e che viene posto in opera, sia conforme alle prescrizioni che attengono:

- la L. 05/11/1971 n°1086 ed al D.M. 09/01/96;
- il tipo B450C;
- la sua qualifica secondo le procedure riportate nel Decreto Ministeriale vigente emesso a seguito della Legge 1086/71.

Tutti gli acciai devono essere ad adherenze migliorata, e tutte le forniture devono essere accompagnate da un certificato rilasciato da un laboratorio autorizzato alle sue verifiche periodiche. Copia di questi certificati deve essere consegnata alla Direzione dei Lavori.

Gli inserti metallici devono essere del tipo Fe 510 e conformi sia alle disposizioni del Decreto attuativo conseguente la legge 1086/71 sia alle norme UNI, l'uno e le altre in vigore al momento del loro impiego (es. DM 9.1.1996 e UNI 7070/82).

Art. 117 - Controlli sui leganti idraulici

L'Appaltatore in corso d'opera e per ogni 1.000 t di ciascun tipo e classe di cemento impiegato, presso il laboratorio di cantiere, o presso un laboratorio ufficiale, o quello di gradimento della Direzione dei Lavori, dovrà effettuare un prelievo da eseguirsi in contraddittorio con il Fornitore, da autocisterne piombate all'arrivo presso l'impianto di betonaggio.

Su di esso verranno eseguiti quantomeno i controlli previsti dalla norma UNI EN 197/1 relativi a: resistenza alla compressione a 3, 7 e 28 giorni di stagionatura, spandimento (flow test), tempi di presa ed espansione.

La frequenza di cui sopra potrà essere dimezzata qualora, per ciascun tipo e classe di cemento utilizzato l'Impresa appaltatrice consegna alla Direzione dei Lavori, ogni 10.000 tonnellate utilizzate, un'attestazione del produttore del cemento che dichiari il valore medio e l'intervallo di variabilità di ciascun requisito previsto dalla Norma UNI EN 197/1 relativi alle prove del mese precedente.

Al momento della consegna dei leganti idraulici L'Appaltatore dovrà verificare che essi siano accompagnati dalla Marcatura CE e, per quanto riguarda il(i) cemento(i) che esso sia del tipo, classe e provenienza (produttore e cementeria) di quello utilizzato nel processo di qualifica preliminare delle miscele (vedi art. 93 e 95).

Copia di tutti i certificati di prova dovrà essere consegnata alla Direzione dei Lavori.

Art. 118 - Controlli sugli additivi

Il controllo sugli additivi è eseguito mediante le prestazioni ottenute su calcestruzzo al momento della qualifica preliminare delle miscele.

L'Appaltatore avrà cura di conservare documentazione che attesti il mantenimento della marcatura CE degli additivi in uso.

Al momento della loro consegna l'Appaltatore dovrà verificare che il prodotto consegnato corrisponda esattamente a quello qualificato mediante la qualifica preliminare delle miscele (vedi art. 93 e 95).

In ogni caso di dubbio circa la costanza qualitativa dell'additivo consegnato, o da lungo tempo conservato in impianto, l'Appaltatore avrà cura di eseguire verifiche sul mantenimento delle prestazioni fornite che si rendessero opportune o che gli venissero richieste dalla Direzione dei Lavori.

Art. 119 - Controlli sulle aggiunte

I controlli in corso d'opera sulle ceneri provenienti dalla combustione del carbone sono costituiti dal controllo del contenuto di incombusto. La prova verrà eseguita su di un campione prelevato ogni cinque consegne del prodotto. Ove il contenuto di incombusto eccedesse i limiti previsti dalla UNI EN 450 su due prove successive, L'Appaltatore, ottenutone l'assenso della Direzione dei Lavori, sarà tenuto ad approvvigionarsi di cenere da altra centrale termoelettrica che dia maggiori garanzie di rispetto dei limiti di incombusto previsti.

Il controllo sulla micro-silice è eseguito mediante le prestazioni ottenute su calcestruzzo al momento della qualifica preliminare delle miscele.

Al momento della consegna di ceneri e micro-silice, l'Appaltatore dovrà verificare che il prodotto consegnato corrisponda esattamente a quello qualificato mediante la qualifica preliminare delle miscele (vedi art. 93 e 95) o, come sopra specificato per le ceneri, eventualmente proveniente dalla diversa centrale termoelettrica.

Art. 120- Controlli sugli aggregati

Tutti gli aggregati utilizzati, in conformità alle disposizioni di legge in vigore, devono essere Marcati CE, secondo il sistema di attestazione 2+, in relazione alla loro destinazione d'uso, in conformità alle norme:

- UNI EN 12620 Aggregati per calcestruzzo
- UNI EN 13139 Aggregati per malte
- UNI EN 13242 Aggregati legati e non legati per opere civili

Al momento della consegna degli aggregati, attraverso il relativo Documento di Trasporto, l'Appaltatore dovrà verificare che essi:

- provengano dal fornitore, cava di origine ed impianto di selezione corrispondenti a quelli per i quali si è proceduto alla qualifica delle miscele approvata dalla Direzione dei Lavori (vedi art. 93 e 95);
- siano accompagnati dalla Marcatura CE e dalle relative designazioni e descrizioni conformi alle citate norme per le singole destinazioni.

In conformità a quanto stabilito dalle Norme Tecniche emesse con il DM 14.9.2005, i calcestruzzi con funzione strutturale, siano essi armati o non, devono essere confezionati con aggregati provvisti di Marcatura CE con il sistema di attestazione 2+. Fino alla data di scadenza del periodo di coesistenza normativa di cui all'art. 5, comma 2-bis della legge 186/04, ovvero fino al 23 aprile 2007, è lasciata al Progettista, di concerto con il Direttore dei Lavori, la facoltà di accettare aggregati marcati con sistema di attestazione 4.

Indipendentemente dai riscontri di prova sulla cui base il produttore degli aggregati ha designato e descritto i materiali, l'Appaltatore procederà ad eseguire una analisi granulometrica settimanale per ciascuna classe granulometrica consegnata ed utile alle destinazioni d'uso di cui alle norme UNI EN 12620, UNI EN 13242 ed UNI EN 13139. Contestualmente ad ogni analisi granulometrica eseguita sulle sabbie per calcestruzzo, verrà eseguita sia la valutazione della dannosità delle polveri in conformità all'allegato D della UNI EN 12620, sia il calcolo del modulo di finezza. Ogni superamento di valore rispetto quanto accertato in sede di qualifica delle miscele e/o degli aggregati, dovrà essere comunicato alla Direzione dei Lavori.

Ove i riscontri granulometrici settimanali, finalizzati alla verifica della costanza granulometrica delle miscele qualificate, evidenziassero deviazioni significative ($\pm 20\%$ della percentuale passante rilevata anche su di un solo setaccio), l'Appaltatore, sentito il Progettista delle miscele ed informatone il Direttore dei Lavori, dovrà avanzare alla Direzione dei Lavori stessa le proprie proposte, compresa l'eventuale modifica delle miscele qualificate, tali per cui sia comunque assicurato il mantenimento di tutte le prestazioni e caratteristiche del calcestruzzo prodotto. In ogni caso la Direzione dei Lavori ha facoltà di richiedere eventuali prove di qualifica commisurate all'incidenza delle variazioni sulle miscele. Analogamente si procederà in ogni caso in cui dovessero intervenire modifiche nell'origine degli aggregati.

Copia di tutti i certificati di prova dovrà essere consegnata alla Direzione dei Lavori

Art. 121 - Controlli sull'acqua

L'Appaltatore provvederà ad eseguire i controlli sull'acqua di impasto in conformità a quanto previsto nel prospetto 22 della UNI EN 206-1.

Art. 122 - Calcestruzzo preconfezionato

Nel caso in cui l'Appaltatore dovesse approvvigionarsi di calcestruzzo preconfezionato, potrà delegare al produttore del calcestruzzo l'esecuzione dei controlli di cui ai precedenti artt. 116 -121.

L'Appaltatore sarà comunque impegnato a:

- A. procedere alla qualifica di tutte le miscele il cui impiego sia previsto nell'opera nel rispetto di quanto ai precedenti punti da 31 a 41.
 - B. oppure, in alternativa al punto precedente, ottenere dal fornitore di calcestruzzo preconfezionato:
 - a. una relazione di qualifica preliminare delle miscele così come prescritto al punto 11.1.3 delle Norme tecniche di cui al DM 14.9.2005.
 - b. copia della certificazione di applicazione del Sistema di Controllo di Produzione di Fabbrica del produttore di calcestruzzo, conforme ai punti 11. Generalità ed 11.1.8 delle Norme tecniche di cui al DM 14.9.2005.Fino alla data di scadenza del periodo di coesistenza normativa di cui all'art. 5, comma 2-bis della legge 186/04, ovvero fino al 23 aprile 2007, è lasciata al Progettista, di concerto con il Direttore dei Lavori, la facoltà di rinunciare alla relazione di qualifica di cui al secondo punto del precedente capoverso. In tal caso tuttavia, l'Appaltatore deve ottenere dal produttore di calcestruzzo, documentandone il Direttore dei lavori:
 - c. l'impegno ad eseguire tutte le verifiche di cui ai precedenti punti da 64 a 68.
 - d. l'impegno ad utilizzare esclusivamente materiali con Marcatura CE ove questa sia obbligatoria (es. cemento, additivi, aggregati). In particolare nel caso degli aggregati la Marcatura CE deve corrispondere a quanto fissato in 67.
- L'Appaltatore consegnerà copia dei qui citati risultati di prova e/o documenti alla Direzione dei Lavori.

Art.123 - Controlli della resistenza alla compressione in corso d'opera

L'Appaltatore è tenuto a fornire alla Direzione di Lavori la necessaria assistenza per eseguire tutti i prelievi di calcestruzzo fresco e le prove utili al controllo delle resistenze meccaniche che il progetto ed il capitolato prevedono che il calcestruzzo debba raggiungere.

A tal fine l'Appaltatore avrà cura di dotare il cantiere di un numero di casseforme per provini cubici in numero tale da poter eseguire tutti i prelievi che, in relazione ai programmi di getto ed alle diverse miscele impiegate, siano di numerosità tale da soddisfare le prescrizioni dei punti 11.1.5.1 ed 11.1.5.2 delle Norme Tecniche del DM 14.9.2005. L'Appaltatore terrà comunque conto sia delle specifiche esigenze del controllo della qualità della produzione sia delle insindacabili esigenze della Direzione dei Lavori che dovessero richiedere un maggior numero di prove.

Nel caso di impiego di casseforme per provini non conformi alle prescrizioni della UNI EN 12390-1 (in acciaio, materiale plastico e polistirolo espanso), l'appaltatore è tenuto a richiederne espressamente al Laboratorio la rettifica preliminare alla loro rottura.

Nei casi in cui la Direzione dei lavori lasciasse all'Appaltatore la custodia dei cubetti, questi avrà cura di:

- conservarli, fino alla loro consegna al laboratorio di cui al punto successivo, in luogo protetto, alla temperatura di $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ed umidità relativa non inferiore al 95%, così come imposto al punto 11.1.5 delle Norme Tecniche di cui al DM 14.9.2005 con riferimento alla UNI EN 12390-2;
- consegnarli al Laboratorio Ufficiale, o Riconosciuto, entro il primo giorno lavorativo successivo a quello della loro confezione, affinché sia rispettato il disposto del punto 11.1.5.3 delle Norme Tecniche di cui al DM 14.9.2005 che impone che il Laboratorio provveda alla maturazione e conservazione dei provini.

La consegna dei provini al Laboratorio deve essere accompagnata dalla domanda di prova sottoscritta dal Direttore dei Lavori e da copia del verbale di prelievo dei provini.

Art. 124 - Controllo di accettazione del calcestruzzo

I controlli di accettazione del calcestruzzo saranno conformi ai contenuti dei punti 11.1.5.1 e 11.1.5.2 delle Norme Tecniche di cui al DM 14.9.2005.

Il controllo di accettazione del calcestruzzo, ovvero la verifica su di un piano probabilistico della effettiva appartenenza alla classe di resistenza caratteristica prevista dal progetto, sarà condotto in conformità alle disposizioni di legge in vigore ovvero al punto 11.1.5 delle Norme Tecniche di cui al DM 14.9.2005.

Il Direttore dei Lavori, per valutare la rispondenza al progetto delle prove di compressione come sopra condotte, applicherà il metodo di verifica del controllo di accettazione previsto dal DM 14.9.2005 in relazione al quantitativo di miscela omogenea il cui impiego sia previsto nell'opera ed al conseguente numero minimo di prelievi.

Se i risultati delle prove sui costituenti il calcestruzzo forniranno valori tali da pregiudicare o giustificare dubbi circa il rispetto delle prestazioni, o se i controlli di accettazione eseguiti sui calcestruzzi saranno tali da non soddisfare i requisiti minimi previsti nei calcoli statici, nei disegni, nel contratto e nelle presenti prescrizioni, verrà redatto dalla Direzione Lavori.

SPECIFICAZIONE DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

Lavori un apposito rapporto di non conformità e l'Appaltatore dovrà:

- se la carenza è stata verificata prima del getto, sospendere i getti fintanto che non saranno stati allontanati dal cantiere tutti i materiali risultati difettosi. L'Appaltatore inoltre proporrà alla Direzione dei Lavori le azioni correttive che intende applicare al fine di rimuovere ogni eventuale residuo negativo ed evitare il ripetersi della non conformità.
- Se la carenza è stata verificata dopo il getto e, secondo il giudizio della Direzione dei Lavori, sarà tale da non assicurare i richiesti livelli prestazionali, l'Appaltatore, a proprie esclusive spese, dovrà demolire totalmente l'opera risultata inadeguata e ricostruirla, ovvero procedere alla realizzazione degli interventi riparatori che la Direzione dei Lavori, d'intesa con il Progettista ed i Collaudatori, gli indicherà. Egli avrà in ogni modo facoltà di proporre alla Direzione dei Lavori l'esecuzione di idonei ed alternativi lavori di adeguamento, che dovranno essere approvati dal Progettista, dal Direttore dei Lavori dal Responsabile del Procedimento e dal Collaudatore. In tal caso saranno applicate le eventuali detrazioni o penali previste nel contratto. Nel caso di non accettazione delle proposte da lui avanzate, l'Appaltatore dovrà procedere ineludibilmente ed a proprie spese alla immediata demolizione ed rifacimento, ovvero alla riparazione originariamente indicatagli dal Direttore dei Lavori

L'opera o la parte di opera per la quale è stata redatto il rapporto citato, non potrà essere contabilizzata fintanto che la carenza esecutiva non sia stata definitivamente rimossa e accettata. A tale scopo sul calcestruzzo indurito il Direttore dei Lavori potrà disporre l'esecuzione di prove e controlli integrativi mediante prelievo di carote e/o altri metodi non distruttivi da lui scelti quali, ad esempio, prove sclerometriche, ultrasuoni, misure di resistività, prove di estrazione (pull-out), penetrazione della sonda (Windsor), ecc., i cui costi saranno a totale carico dell'Appaltatore. I carotaggi e le prove non distruttive saranno condotte nel rispetto delle relative norme UNI ed in conformità ai contenuti della UNI 13670-1 e delle Linee Guida Ministeriali sulla messa in opera, stagionatura e sulle prove in opera.

Art. 125 - Controlli particolari

Al Direttore dei Lavori, anche d'intesa con il Collaudatore, è data facoltà di richiedere o far eseguire controlli particolari ritenuti opportuni purché non in contrasto con norme cogenti, norme UNI e le sopra citate Linee Guida Ministeriali. Tutti i risultati comunque ottenuti da metodi non normalizzati saranno soggetti a valutazioni soggettive non vincolanti. Coerentemente ai disposti del DM 14.9.2005, punto 11.1.6:

- il valore della resistenza in opera non può essere assunto quale valore della resistenza del calcestruzzo come se provato, secondo le norme UNI, secondo i "controlli di accettazione";
- i risultati delle prove non distruttive in opera non possono essere sostitutive dei risultati delle prove di accettazione.

Art. 126 - Prove di carico

L'Appaltatore dovrà, a seconda dei casi, eseguire o fornire ogni supporto utile alla esecuzione delle prove di carico rispettando fedelmente le procedure e le indicazioni fornitegli dal Direttore dei Lavori e dal Collaudatore.

A suo carico e spese, egli dovrà predisporre a tal fine quanto necessario, in termini di materiali, attrezzature, opere provvisorie e quant'altro, nel rispetto delle norme che attengono la sicurezza, di uomini e cose ed il rispetto dell'ambiente. Egli, infine, è tenuto ad accettare, a qualunque effetto, sia i risultati delle operazioni di collaudo, sia le azioni e gli interventi che, per porre rimedio a risultati insoddisfacenti, dovessero essere richiesti dalla Direzione dei Lavori, dal Collaudatore e dal Progettista.

Art. 127 - Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al decreto ministeriale 11.3.1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori.

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

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

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

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

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

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del terzo comma dell'art. 40 del Capitolato generale d'appalto (decreto del Presidente della Repubblica 16.7.1962, n. 1063).

Art. 128 - Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

Art. 129 - Scavi di fondazione od in trincea

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

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

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

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

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

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

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

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

Art. 130.1 – Murature Generalità

130.1.1 Qualità e provenienza dei materiali

I materiali dovranno pervenire in cantiere nei loro imballaggi originali chiusi e recanti chiare indicazioni circa la Ditta produttrice, il nome commerciale, la qualità, le dimensioni, ore, la classe di reazione al fuoco e quanto altro necessario alla univoca identificazione del prodotto.

Tutti i materiali se richiesto dovranno essere certificati in "classe 0" di reazione al fuoco ai sensi del D.M. 26.06.1984 "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi", a meno di diverse prescrizioni riportate sugli elaborati di progetto.

Le campionature saranno accompagnate dalla documentazione comprovante la rispondenza dei materiali ai disegni costruttivi di progetto ed alle specifiche tecniche, da schede tecniche del Produttore e dalle raccomandazioni di questo ultimo in merito agli idonei sistemi di posa.

130.1.2 Criteri di accettazione delle opere

Saranno accettate murature aventi le seguenti tolleranze dimensionali:

- sulle misure lineari: ± 5 mm
- sulla verticalità: 2 mm/m

130.2 - Muratura in calcestruzzo cellulare

Le murature perimetrali e le murature interne dei piani interrati adibiti ad autorimessa saranno realizzate con elementi di calcestruzzo aerato autoclavato, avente le seguenti caratteristiche:

- Determinazione della massa volumica a secco $\rho = 505$ [kg/m³]
- Determinazione del ritiro da essiccamento $\epsilon_{cs} = 0,04$ [mm/m]
- Caratteristiche meccaniche del materiale
- Determinazione della resistenza a compressione $f_c = 3,2$ [N/mm²]
- Materiale minerale incombustibile (Euroclasse di reazione al fuoco A1 - secondo D.M. -10/03/05), non rilascia fumi tossici

130.2.1 Caratteristiche termiche

La determinazione delle caratteristiche termiche del materiale costituente gli elementi per le pareti in muratura avviene mediante la misura della conduttività termica A, eseguita su campioni testati presso Istituti autorizzati secondo metodi di prova definiti nelle norme UNI EN. Il coefficiente di conduttività termica A esprime la quantità di calore trasmessa nell'unità di tempo attraverso una parete di materiale omogeneo, di spessore pari a 1 m quando la differenza termica tra le due facce opposte è di 1 K. Questa misura di laboratorio consente la determinazione, tramite opportuni coefficienti maggiorativi previsti dalla normativa, della trasmittanza termica K delle pareti murarie. I valori di conduttività termica A di progetto, utili per il calcolo della trasmittanza K sono ricavati in conformità alla norma EN 1745: Murature e prodotti per murature - Metodi per determinare i valori termici di progetto sulla base di valori di conducibilità termica sperimentali certificati da laboratori autorizzati. Le maggiorazioni percentuali da applicare ai valori sperimentali tengono conto:

- del contenuto di umidità nelle effettive condizioni d'impiego della muratura;
- delle variazioni statistiche di produzione attraverso il controllo indiretto del peso secco del materiale: i valori di densità utili per il calcolo non devono essere superati dal 90% della produzione considerata ($P = 90\%$). La norma definisce, per ogni materiale, le modalità di calcolo dei coefficienti correttivi da applicare al valore sperimentale per tener conto del contenuto di umidità nelle effettive condizioni d'impiego della muratura. Si riportano in tabella 1 i valori K ottenuti per pareti senza intonaco in calcestruzzo cellulare tipo RDB con densità 500 kg/m³:

spessore parete (cm)	Conducibilità a secco Xiojfy (P = 90%)	Conducibilità di calcolo Xa (umidità 4%)	trasmissione termica parete (W/m ² K)
7,5	0,127	0,149	1,49
10	0,127	0,149	1,19
15	0,127	0,149	0,65
20	0,127	0,149	0,66
24	0,127	0,149	0,56
30	0,127	0,149	0,46
40	0,127	0,149	0,35

Si riportano in tabella 2 i valori K ottenuti per pareti senza intonaco in calcestruzzo cellulare tipo

spessore parete (cm)	Conducibilità a secco SeCCO J.10dy (P = 90%)	Conducibilità di calcolo (umidità 4%)	trasmissione termica parete (W/m ² K)
7,5	0,104	0,123	1.23
10	0,104	0,122	1.01
15	0,104	0,122	0,72
20	0,104	0,122	0.55
24	0.104	0,122	0.47
30	0,104	0,122	0.38
40	0,104	0,122	0.29

130.2.1 Regole base di progettazione.

Poiché le specchiature si comportano come un insieme rigido nel piano è necessario valutare gli effetti del ritiro e delle dilatazioni termiche, rendere indipendenti le pareti portate dagli effetti deformativi (elastici e viscosi) propri delle strutture portanti.

130.2.2.1 Divisori e tamponamenti interni monostrato

Si riportano qui in tabella le dimensioni di riferimento massime per divisori non caricati per edilizia civile, per edilizia industriale e del terziario. Tali valori rappresentano elementi di riferimento nella definizione degli elementi dimensionali principali per le pareti non soggette a carichi ed in zone non sismiche attenzione la posa in opera degli elementi, affinché non si verifichino discontinuità nell'allineamento degli stessi, oggetti rilevabili ad occhio nudo fra gli elementi adiacenti, soprastanti e sottostanti, caduta di planarità e/o verticalità sull'intera muratura. Tutte le giunzioni verticali ed orizzontali fra blocco e blocco dovranno essere perfettamente occluse e sigillate con malta e/o mastice. Qualora, a muratura completata, fossero ancora visibili fori o brecce attraversanti la muratura, queste dovranno essere riempite con la medesima malta e/o mastice precedentemente impiegata. Lo spessore delle giunzioni non sarà superiore a 6 mm se con malta, a 3 mm se con mastice. Le murature dovranno essere adeguatamente giuntate al fine di contenere in valori compatibili, nei confronti delle strutture al contorno, le dilatazioni e/o deformazioni delle singole campiture. I giunti di dilatazione dovranno essere dimensionati in ragione dell'assorbimento delle deformazioni e/o dilatazioni proprie dei materiali costituenti la muratura ed in ragione a quanto detto al punto precedente. Le murature non dovranno mai essere sigillate con malta in aderenza ad altri elementi strutturali che potrebbero subire flessioni e/o cedimenti nel tempo, causando fessurazioni nella muratura stessa. In aderenza a detti elementi strutturali si dovranno frapporre pannelli di materiale flessibile di spessore e densità adeguati alle deformazioni prevedibili. Gli elementi d'angolo e/o fuori misura dovranno essere ricavati dal taglio di elementi standards mediante l'uso di utensili allo scopo predisposti.

130.5.1 Giunti di dilatazione

I giunti di dilatazione, di ripresa, ecc. dovranno essere dimensionati in modo che la massa sigillante, che in essi verrà inserita, possa sopportare gli allungamenti o gli accorciamenti che le vengono imposti. La formazione della gola e la sua apertura dovranno essere tali da consentire il lavoro in profondità. Nelle murature esterne la massa sigillante dei giunti sarà collocata ad una profondità non inferiore a 5 cm, in modo che la quasi totalità dell'acqua venga drenata prima del contatto con la massa sigillante stessa.

130.5.2 Protezioni provvisorie durante il corso dei lavori

Le murature dovranno essere adeguatamente protette con teli, sacchi, stuoie, ecc. nei confronti delle azioni generate dagli agenti atmosferici (acqua, gelo, calore, ecc.).

Se le murature sono ancora fresche, si dovrà procedere alla loro protezione nei confronti del rischio di dilavamento da parte delle precipitazioni atmosferiche. Nei periodi di temperature elevate, le facce delle murature dovranno essere tenute bagnate per rallentare il processo di presa della malta entro valori compatibili.

Spessore parete s (cm)	Altezza max h H	Lunghezza max L (m)
6	2,70	4,50
10	3,00	5,00
12	3,50	5,50
15	4,00	6,00
17,5	4,50	7,00
20	5,50	8,00
24	6,50	10,00
30	3,00	12,00

130.2.2 Posa della muratura e collegamenti

Preparare il collante rispettando il dosaggio (6,5 litri di acqua per 25 kg di colla secca). Versare l'acqua in un recipiente da 50 litri, aggiungere la colla secca ed impastare. Stendere uno strato di malta bastarda su cui si posa il primo corso di blocchi. Iniziare la prima fila posando un blocco in corrispondenza degli angoli, possibilmente nel punto più alto, regolandone la planarità con il livello a bolla ed il martello di gomma. Eliminare eventuali asperità e dislivelli superficiali utilizzando la cazzuola dentata della misura idonea, stendere il collante per la formazione dei giunti verticali ed orizzontali. Il collante deve essere steso sull'intera superficie dei blocchi in opera, sia con senso verticale, che orizzontale. Per avere un idoneo ammorsamento i corsi, devono essere sfalsati di una distanza variabile fra 1/3 e 1/2 della lunghezza dei blocchi.

Collegamento con le strutture orizzontali

Al fine di ridurre l'effetto delle deformazioni statiche e la trasmissione dei rumori è consigliabile seguire i seguenti accorgimenti costruttivi.

Alla base si inserisce, interposta tra due strati di malta bastarda, una guaina morbida tipo isogomma.

Il massetto di sottofondo si svincola dai divisori risvoltando a guaina o inserendo due strisce di separazione. Il collegamento superiore dei divisori al solaio deve essere eseguito con schiuma poliuretanic, evitando bloccaggi rigidi con cunei di legno ecc.

Collegamento con le murature perimetrali

Nelle strutture multipiano, è buona norma, iniziare ad eseguire i divisori partendo dall'ultimo piano. Le pareti divisorie vanno preferibilmente ammorsate fra loro. Collegamenti tra i divisori e le pareti perimetrali possono essere eseguiti con staffe o con tondini metallici posti a circa 75 cm di distanza fra loro.

130.2.3 Alloggiamento impianti

L'installazione degli impianti elettrici ed idraulici viene facilitata dalla possibilità di ricavare nella parete, mediante scanalatori elettrici o manuali, alloggiamenti di dimensione idonea riducendo al minimo i tempi di assistenza muraria. Con apposite frese si ricavano agevolmente le sedi per gli interruttori e le prese elettriche. Il ripristino delle tracce viene effettuato con malta, come nel sistema tradizionale. Nel ripristino degli scassi di ampia dimensione, occorre prevedere la protezione superficiale con reti in fibra.

130.3 - Muratura in blocchi di laterizio

E' prevista la realizzazione di murature portanti in blocchi alveolati in laterizio posti in opera con malta bastarda costituita da sabbia vagliata, 350 kg di calce idraulica e 100 kg di cemento R325 per mc. di impasto, negli spessori richiesti

Caratteristiche blocco

- Tipologia di blocco: semipieno
- Percentuale foratura: < 45 %
- Peso specifico impasto cotto: ~ 1450 kg/m³
- Peso specifico apparente del blocco: ~ 800 kg/m³
- Conducibilità termica equivalente secondo UNI EN 1745: 0.17 - 0.23 W/mK
- Calore specifico medio equivalente: 840 J/kgK
- Permeabilità alla diffusione vapore 5: 20x10⁻¹² kg/msPa
- Resistenza alla diffusione vapore j_v (adim.): 10
- Coefficiente dilatazione termica lineare a (m/m°C): ~ 5x10⁻⁶
- Dilatazione per umidità (j_m/m): 250+350

130.5.3 Norme di riferimento

I materiali e gli impasti usati, il metodo di fabbricazione dei laterizi e la loro stagionatura, dovranno corrispondere alle prescrizioni delle leggi e delle norme di unificazione esistenti in materia al momento della esecuzione delle opere.

130.5.4 Criteri di posa in opera

Il primo corso sarà posato su un letto di malta cementizia perfettamente in piano, lisciata, priva di discontinuità. Non si dovrà dare inizio alla costruzione della muratura, senza il benestare della D.L. circa l'idoneità del piano di appoggio. I corsi successivi al primo saranno posati a giunti sfalsati, impiegando malta a letto sottile. Il letto di malta verrà steso con apposita cazzuola. Qualora la temperatura ambiente si mantenesse nel tempo parecchie ore sotto lo 0°C, i lavori dovranno essere sospesi, previo benestare della Direzione dei Lavori. Nella formazione delle murature non è ammesso l'uso di blocchi fessurati, screpolati o sbrecciati.

130.5.5 - Prodotti per pareti esterne e partizioni interne -

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

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.

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).

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:

- 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;

- gli elementi di gesso, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica; caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e 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.

- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;

- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

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.

I prodotti a base di gesso 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, 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.

Art. 131 – Coperture

131.1 - Prescrizioni di carattere generale

I materiali impiegati per l'esecuzione delle opere di copertura, con particolare riferimento a quelli che verranno utilizzati per i manti a tenuta, dovranno essere progettati con caratteristiche tecniche atte a soddisfare le sollecitazioni fisiche, chimiche, termiche elencate ed i materiali avere marcatura CE.

131.1.1 Sollecitazioni fisiche

- azione battente dell'acqua e della grandine;
- abrasione conseguente alla formazione di ghiaccio ed all'azione del vento;
- azione dinamica del vento;
- depressione provocata dal vento;
- eventuali sottopressioni provocate dalle strutture prefabbricate.

131.1.2 Sollecitazioni chimiche

- azione provocata dall'ossigeno e dai composti inquinanti tra cui i solforosi, contenuti nell'aria;
- effetto delle radiazioni solari, con particolare riguardo a quelle relative al campo degli ultravioletti;
- azione provocata dalla rottura dei legami molecolari tra idrogeno e carbonio;
- effetti conseguenti lo scadimento delle caratteristiche elastiche, ed alle contrazioni dovute a perdite di componenti che potrebbero causare fessurazioni negli strati e quindi perdita di impermeabilità.

131.1.3 Sollecitazioni termiche

- effetti termici dovuti alla insolazione;
- sollecitazioni meccaniche e deformazioni derivanti dal tormento termico (variazione della temperatura nel tempo);

- effetti conseguenti alla temperatura massima di esercizio in funzione del coefficiente di assorbimento della superficie esposta;
 - effetti conseguenti alla temperatura minima di esercizio tenuto conto che la superficie esposta assume durante il periodo notturno un valore di temperatura inferiore rispetto a quello dell'aria circostante.
- Il coefficiente di assorbimento dei materiali impiegati dovrà essere pari ad 1. Dovrà essere realizzata mediante l'installazione di torrini per l'evacuazione dell'umidità, formantesi nell'ambito del pacchetto di copertura, in ragione di 1 ogni 40/50 m². Il manto dovrà essere idoneo alle azioni meccaniche generate dal traffico pedonale e/o carrabile previste. Dovranno inoltre essere rispettate le caratteristiche di resistenza al fuoco derivanti dalla vigente normativa e dalle prescrizioni dei VV.F.

131.2 - Struttura della copertura in legno lamellare

Le strutture di copertura in legno saranno costituite da travi in legname lamellare di abete, secondo le norme UNI EN 14080, DIN 1052 e 4074 incollato con adesivi di tipo omologato ai sensi delle norme vigenti, a sezione rettangolare, BS16 - classe di resistenza GL24 UNI EN 1194, qualità e vista secondo Eurocodice 5 e EN 386 con marchio CE, finito a doppia piattatura. Fornita e posta in opera come da disegni, compreso: il carico, il trasporto, lo scarico a piè d'opera, il montaggio, l'assemblaggio, gli sfridi i ponti di servizio, i sollevamenti in quota delle strutture e del personale addetto al montaggio con l'impiego di mezzi meccanici (a norma di sicurezza D.Lgs 81/08 e successive mod. ed int.), chioderie, contropiastre, piastre di base, cerniere esterne ed interne tiranti di controventatura, scatole, bullonerie e spinotti, qualsiasi ogni altro onere si rendesse necessario per la sua perfetta esecuzione a regola d'arte. Compreso trattamento d'impregnazione nell'intero sviluppo della travatura mediante prodotto antitarlo e antimuffa, mediante applicazione di impregnante protettivo naturale a base di sali di boro tipo IMPREGNANTE AI SALI DI BORO CFD 252 CALCEFORTE od equivalente, diluito con balsamo di agrumi al 20%, steso in due mani a pennello, evitando zone di accumulo colore a scelta D.L..

Prodotta da Ditta in possesso delle seguenti certificazioni:

Certificato di incollaggio e di qualità per strutture di grandi luci "CAT A" secondo le normative DIN rilasciato dall'Otto-Graf Institut di Stoccarda;

Certificazione CE di conformità del materiale da costruzione legno lamellare GL28 e GL24 alla norma armonizzata europea DIN EN 14080;

Sistema di gestione per la qualità certificato UNI EN ISO 9001:2000 per la progettazione, produzione ed installazione di strutture in legno lamellare incollato e in legno massiccio per il settore edile.

La ferramenta dovrà essere di tipo speciale a scomparsa specifica per collegamenti legno- legno e legno-cemento in acciaio zincato a caldo del tipo S275/S275H a norma UNI EN 10025, staffe e giunti speciali per il collegamento dei singoli elementi testati e certificati ai sismi secondo statica. Sono compresi ferramenta di fissaggio e collegamento in acciaio zincato e verniciato del tipo a scomparsa come indicato nei grafici di progetto compreso piastre, bullonerie, opere murarie per il fissaggio alle murature, tasselli in legno per la sigillatura dei fori della ferramenta.

I chiodi, i bulloni e gli elementi zincati standard per la formazione dei giunti e dei collegamenti, seguiranno le norme DN 1052.

Pannelli lignei

I pannelli derivati dal legno (per esempio pannelli di fibre e pannelli di particelle) dovranno essere prodotti secondo adeguate prescrizioni qualitative in uno stabilimento soggetto ad un costante controllo di qualità e ciascun pannello dovrà di regola portare una stampigliatura indicante la classe di qualità.

Per la determinazione delle caratteristiche fisico-meccaniche si dovrà fare ricorso alla normativa UNI esistente.

Elementi di collegamento meccanici

Per gli elementi di collegamento usati comunemente quali: chiodi, bulloni, perni e viti, la capacità portante caratteristica e la deformazione caratteristica dei collegamenti devono essere determinate sulla base di prove condotte in conformità alla norma ISO 6891. Si deve tenere conto dell'influenza del ritiro per essiccazione dopo la fabbricazione e delle variazioni del contenuto di umidità in esercizio (vedere prospetto 2). Si presuppone che altri dispositivi di collegamento eventualmente impiegati siano stati provati in maniera corretta completa e comprovata da idonei certificati.

Prospetto 2.- Protezione anticorrosione minima per le pareti in acciaio, descritta secondo le norme ISO 2081.

Classe di umidità	Trattamento
1	nessuno 1)
2	Fe/Zn 12c
3	Fe/Zn 25c 2)

1) minimo per le graffe

2) in condizioni severe: Fe/Zn 40c o rivestimento di zinco per immersione a caldo Classe di umidità 1: questa classe di umidità è caratterizzata da un contenuto di umidità nei materiali corrispondente ad una temperatura di 20 ± 2 °C e ad una umidità relativa nell'aria circostante che supera il 65 % soltanto per alcune settimane all'anno.

Nella classe di umidità 1 l'umidità media di equilibrio per la maggior parte delle conifere non supera il 12 %.

Classe di umidità 2: questa classe di umidità è caratterizzata da un contenuto di umidità nei materiali corrispondente ad una temperatura di 20 ± 2 °C e ad una umidità relativa dell'aria circostante che supera il 80 % soltanto per alcune settimane all'anno.

Nella classe di umidità 2 l'umidità media di equilibrio per la maggior parte delle conifere non supera il 18 %.

Classe di umidità 3: condizioni climatiche che danno luogo a contenuti di umidità più elevati.

Disposizioni costruttive e controllo dell'esecuzione

Le strutture di legno devono essere costruite in modo tale da conformarsi ai principi ed alle considerazioni pratiche che sono alla base della loro progettazione.

I prodotti per le strutture devono essere applicati, usati o installati in modo tale da svolgere in modo adeguato le funzioni per le quali sono stati scelti e dimensionali.

La qualità della fabbricazione, preparazione e messa in opera dei prodotti deve conformarsi alle prescrizioni del progetto e dal presente capitolato.

Per i pilastri e per le travi in cui può verificarsi instabilità laterale e per elementi di telai, lo scostamento iniziale dalla rettilineità (eccentricità) misurato a metà luce, deve essere limitato a 1/450 della lunghezza per elementi lamellari incollati e ad 1/300 della lunghezza per elementi di legno massiccio.

Nella maggior parte dei criteri di classificazione del legname, sulla arcuatura dei pezzi sono inadeguate ai fini della scelta di tali materiali per fini strutturali; si dovrà pertanto far attenzione particolare alla loro rettilineità.

Non si dovranno impiegare per usi strutturali elementi rovinati, schiacciati o danneggiati in altro modo.

Il legno ed i componenti derivati dal legno, e gli elementi strutturali non dovranno essere esposti a condizioni più severe di quelle previste per la struttura finita.

Prima della costruzione il legno dovrà essere portato ad un contenuto di umidità il più vicino possibile a quello appropriato alle condizioni ambientali in cui si troverà nella struttura finita. Se non si considerano importanti gli effetti di qualunque ritiro, o se si sostituiscono parti che sono state danneggiate in modo inaccettabile, è possibile accettare maggiori contenuti di umidità durante la messa in opera, purché ci si assicuri che al legno sia consentito di asciugare fino a raggiungere il desiderato contenuto di umidità.

Quando si tiene conto della resistenza dell'incollaggio delle unioni per il calcolo allo stato limite ultimo, si presuppone che la fabbricazione dei giunti sia soggetta ad un controllo di qualità che assicuri che l'affidabilità sia equivalente a quella dei materiali giuntati.

La fabbricazione di componenti incollati per uso strutturale dovrà avvenire in condizioni ambientali controllate.

Quando si tiene conto della rigidità dei piani di incollaggio soltanto per il progetto allo stato limite di esercizio, si presuppone l'applicazione di una ragionevole procedura di controllo di qualità che assicuri che solo una piccola percentuale dei piani di incollaggio cederà durante la vita della struttura.

Si dovranno seguire le istruzioni dei produttori di adesivi per quanto riguarda la miscelazione, le condizioni ambientali per l'applicazione e la presa, il contenuto di umidità degli elementi lignei e tutti quei fattori concernenti l'uso appropriato dell'adesivo.

Per gli adesivi che richiedono un periodo di maturazione dopo l'applicazione, prima di raggiungere la completa resistenza, si dovrà evitare l'applicazione di carichi ai giunti per il tempo necessario.

Nelle unioni con dispositivi meccanici si dovranno limitare smussi fessure, nodi (ed altri difetti in modo tale da non ridurre la capacità portante dei giunti).

In assenza di altre specificazioni, i chiodi dovranno essere inseriti ad angolo retto rispetto alla fibratura e fino ad una profondità tale che le superfici delle teste dei chiodi siano a livello della superficie del legno.

La chiodatura incrociata dovrà essere effettuata con una distanza minima della testa del chiodo dal bordo caricato che dovrà essere almeno 10 d, essendo d il diametro del chiodo.

I fori per i bulloni possono avere un diametro massimo aumentato di 1 mm rispetto a quello del bullone stesso.

Sotto la testa e il dado si dovranno usare rondelle con il lato o il diametro di almeno 3 d e spessore di almeno 0,3 d (essendo d il diametro del bullone). Le rondelle dovranno appoggiare sul legno per tutta la loro superficie.

Bulloni e viti dovranno essere stretti in modo tale che gli elementi siano ben serrati e se necessario dovranno essere stretti ulteriormente quando il legno abbia raggiunto il suo contenuto di umidità di equilibrio. Il diametro minimo degli spinotti è 8 mm. Le tolleranze sul diametro dei perni sono di -0,1 mm e i fori predisposti negli elementi di legno non dovranno avere un diametro superiore a quello dei perni.

Al centro di ciascun connettore dovranno essere disposti un bullone od una vite. I connettori dovranno essere inseriti a forza nei relativi alloggiamenti.

Quando si usano connettori a piastra dentata, i denti dovranno essere pressati fino al completo inserimento nel legno.

L'operazione di pressatura dovrà essere normalmente effettuata con speciali presse o con speciali bulloni di serraggio aventi rondelle sufficientemente grandi e rigide da evitare che il legno subisca danni.

Se il bullone resta quello usato per la pressatura, si dovrà controllare attentamente che esso non abbia subito danni durante il serraggio. In questo caso la rondella dovrà avere almeno la stessa dimensione del connettore e lo spessore dovrà essere almeno 0,1 volte il diametro o la lunghezza del lato.

I fori per le viti dovranno essere preparati come segue:

-il foro guida per il gambo dovrà avere lo stesso diametro del gambo e profondità pari alla lunghezza del gambo non filettato;

-il foro guida per la porzione filettata dovrà avere un diametro pari a circa il 50 % del diametro del gambo;

-le viti dovranno essere avvitate, non spinte a martellate, nei fori predisposti.

L'assemblaggio dovrà essere effettuato in modo tale che non si verifichino tensioni non volute. Si dovranno sostituire gli elementi deformati, e fessurati o malamente inseriti nei giunti.

Si dovranno evitare stati di sovrasollecitazione negli elementi durante l'immagazzinamento, il trasporto e la messa in opera. Se la struttura è caricata o sostenuta in modo diverso da come sarà nell'opera finita, si dovrà dimostrare che questa è accettabile anche considerando che tali carichi possono avere effetti dinamici. Nel caso per esempio di telai ad arco, telai a portale, ecc., si dovranno accuratamente evitare distorsioni nel sollevamento dalla posizione orizzontale a quella verticale.

Controlli

Il Direttore dei lavori dovrà accertarsi che siano state effettuate verifiche di:

-controllo sul progetto;

-controllo sulla produzione e sull'esecuzione fuori e dentro il cantiere;

-controllo sulla struttura dopo il suo completamento.

Il controllo sul progetto dovrà comprendere una verifica dei requisiti e delle condizioni assunte per il progetto.

Il controllo sulla produzione e sull'esecuzione dovrà comprendere documenti comprovanti:

-le prove preliminari, per esempio prove sull'adeguatezza dei materiali e dei metodi produttivi;

- controllo dei materiali e loro identificazione, per esempio: per il legno ed i materiali derivati dal legno: specie legnosa, classe, marchiatura, trattamenti e contenuto di umidità; per le costruzioni incollate: tipo di adesivo, procedimento produttivo, qualità dell'incollaggio; per i connettori: tipo, protezione anticorrosione;
- trasporto, luogo di immagazzinamento e trattamento dei materiali;
- controllo sulla esattezza delle dimensioni e della geometria;
- controllo sull'assemblaggio e sulla messa in opera;
- controllo sui particolari strutturali, per esempio: numero dei chiodi, bulloni, ecc.;
- dimensioni dei fori, corretta preforatura; interassi o distanze rispetto alla testata od ai bordi, fessurazioni;
- controllo finale sul risultato del processo produttivo, per esempio attraverso un'ispezione visuale e prove di carico.

Controllo della struttura dopo il suo completamento

Un programma di controlli dovrà specificare i tipi di controllo da effettuare durante l'esercizio ove non sia adeguatamente assicurato sul lungo periodo il rispetto dei presupposti fondamentali del progetto.

Tutti i documenti più significativi e le informazioni necessarie per l'utilizzo in esercizio e per la manutenzione della struttura dovranno essere raccolte dalla direzione dei lavori in apposito fascicolo e poi messe a disposizione della persona che assume la responsabilità della gestione dell'edificio.

131.3 - Lattonerie

Tutta la lattoneria dovrà essere realizzata in lamiera di alluminio preverniciato, negli spessori indicati negli articoli di Elenco Prezzi Unitari e nelle tavole esecutive e dovrà avere sviluppi e sezioni adeguati alla funzione a cui sono destinati. I canali di gronda saranno in genere a sezione quadrata o rettangolare di dimensioni sufficienti e con pendenze atte a convogliare regolarmente le acque meteoriche nei pluviali.

I pluviali, posizionati conformemente alle indicazioni progettuali, avranno di norme sezione circolare e termineranno con pozzetto sifonato al piede.

Art. 132 - Vespai, massetti e impermeabilizzazioni

132.1 - Vespai

I vespai sono previsti solo per risanare i piani di fondazione prima dell'esecuzione delle platee strutturali. Si prevedono con strato di ghiaia pulita idoneamente compattata.

132.2 - Massetti e sottofondi

132.2.1 Qualità e provenienza dei materiali

I sottofondi delle pavimentazioni dovranno essere realizzati con inerti e leganti adatti al tipo di pavimentazione richiesta ed alle prestazioni a cui essa dovrà rispondere.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione dei Lavori. Dovranno essere altresì impiegati materiali di medesima composizione, periodo di fabbricazione, provenienza e qualità.

132.2.2 Caratteristiche dei sottofondi

Per essere idoneo alla posa di un pavimento, il massetto si deve presentare:

Planare: la verifica della planarità viene effettuata con una staggia di almeno 2 m di lunghezza, appoggiandola sul massetto in tutte le direzioni; la tolleranza ammessa con questa staggia è di 2 mm, occorre però tener presente che essa varia in funzione della lunghezza della staggia utilizzata per la valutazione della planarità.

Liscio: l'idoneità del grado di finitura superficiale e, quindi, il livello di rugosità della superficie, dipende dal tipo di pavimento che si deve posare. Una superficie ruvida a poro aperto favorisce l'asciugamento del massetto e migliora l'adesione dei rasanti e degli adesivi. Se, per contro, si vuole ottenere una superficie perfettamente liscia e speculare, ad esempio nel caso in cui si debba posare un pavimento resiliente, è preferibile applicare sulla superficie del massetto prodotti rasanti.

Pulito: la superficie del massetto deve essere perfettamente pulita. Polvere, sporco e detriti devono essere rimossi in quanto possono compromettere l'adesione della pavimentazione al massetto.

Privo di fessurazioni: la presenza di fessure da ritiro idrometrico è causata da uno o più dei seguenti fattori: eccesso di acqua nell'impasto, aggregato di granulometria troppo fine, eccessivo quantitativo di cemento. Prima di procedere alla posa del pavimento è necessario sigillare monoliticamente le eventuali fessurazioni mediante colaggio di resine epossidiche. **Compatto:** il massetto deve presentarsi compatto ed omogeneo in superficie ed in tutto lo spessore. **Stagionato e dimensionalmente stabile:** il periodo di stagionatura / maturazione è uno dei requisiti più importanti per un massetto cementizio. Il tempo di stagionatura di un massetto tradizionale in sabbia e cemento è di circa 7 - 10 giorni per cm di spessore.

Asciutto: l'umidità residua deve essere conforme ai valori previsti per la posa dei pavimenti sensibili all'umidità e uniforme per tutto lo spessore del massetto. Per i massetti a base cementizia si considerano accettabili valori di umidità inferiori al 2% nel caso di pavimenti in laminato e di 2,5 - 3% nel caso di pavimenti in piastrelle di gres fine porcellanato.

Resistente meccanicamente: la resistenza meccanica, così come lo spessore, deve essere adeguata alla destinazione d'uso ed al tipo di pavimento. In linea generale la resistenza a compressione di un massetto, idonea per qualsiasi rivestimento non deve essere inferiore a 30 N/mm².

La superficie del massetto finita con frattazzo, disco d'acciaio o elicottero, risulta idonea a ricevere pavimentazioni in gres porcellanato o in materiale lapideo. Nel caso di posa delle pavimentazioni in laminato, per la regolarizzazione e la lisciatura dei piani di posa, dovranno essere utilizzate rasature autolivellanti di idoneo spessore.

132.3 - Impermeabilizzazioni

132.3.1 Premesse

Di norma, prima di iniziare le opere di impermeabilizzazione, l'Appaltatore dovrà accertare il perfetto spianamento del piano di posa, provvedendo, se necessario, alla regolarizzazione delle medesime superfici di supporto con

appropriata malta di cemento. All'atto dell'esecuzione dei lavori il piano di posa delle impermeabilizzazioni dovrà comunque presentarsi ben tirato, pulito e asciutto. Se previsto dal progetto l'Appaltatore dovrà realizzare prima della formazione del manto impermeabile, una barriera al vapore così come prescritto nei documenti contrattuali; in detta barriera dovranno essere inseriti speciali aeratori in numero adeguato. Durante l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà adottare speciali provvedimenti atti a garantire una efficace impermeabilizzazione delle superfici in corrispondenza di fori, passaggi di condotti, ecc. in modo da evitare infiltrazioni di acqua.

A lavori ultimati le superfici di impermeabilizzazione dovranno presentare e mantenere nel tempo una perfetta integrità del manto; dovranno inoltre apparire esenti da fessure, borse, infiltrazioni di umidità, manomissioni e altri difetti anche se fossero causati da cedimenti delle strutture.

Le impermeabilizzazioni saranno realizzate impiegando manti impermeabili costruiti da Ditte specializzate di primaria importanza; i manti dovranno essere di tipo idoneo alle strutture di sostegno ed alle coibentazioni e dovranno essere posati secondo le prescrizioni impartite dalla Ditte produttrici. Al termine dei lavori la Ditta Appaltatrice dovrà fornire al Committente un certificato decennale di garanzia di garanzia del materiale utilizzato rilasciato dal produttore, un certificato decennale di garanzia del sistema di posa rilasciato dalla Ditta specializzata esecutrice ed infine una polizza assicurativa specifica a copertura di danni che eventuali perdite potranno arrecare a persone, cose ed al fabbricato e di tutti i costi di ripristino necessari per ricostituire la perfetta tenuta dell'impermeabilizzazione.

I raccordi del manto bituminoso dovranno risvoltare sui bordi laterali fino al ciglio superiore dei muretti laterali coperti con scossaline in lamiera.

II

I giunti dovranno essere saldati o sovrapposti in modo da formare un manto unico a perfetta tenuta d'acqua. Di tutte le impermeabilizzazioni eseguite l'Appaltatore dovrà rilasciare al Committente apposita garanzia decennale con impegno ad intervenire a propria cura e spese nelle riparazioni che si dovessero rendere necessarie e dovrà stipulare una polizza assicurativa della durata di anni dieci intestata al Committente a garanzia dei danni che eventuali perdite potranno provocare all'immobile ed agli arredi

132.3.2 Guaine bituminose

L'impermeabilizzazione con guaine bituminose prefabbricate dovrà essere eseguita sul piano di posa già predisposto e preparato con primer di natura bituminosa. La posa delle guaine dovrà avvenire svolgendo preventivamente i rotoli sul piano di supporto, allineando e sovrapponendo i bordi circa cm 10 e riavvolgendoli poi avendo cura che non si spostino. I fogli dovranno essere successivamente srotolati e riscaldati nella parte inferiore con fiamma a gas liquido in modo da determinare la fusione di un sottile strato superficiale; saranno infine fatti aderire al supporto e sui sormonti con una leggera pressione. I sormonti dovranno essere rifiniti a fiamma seguendo i bordi con l'aiuto di apposito attrezzo riscaldato, avendo cura di non danneggiare il manto sottostante. Il tipo di guaina, la relativa armatura ed il peso a metro quadrato dovranno essere conformi a quanto prescritto nei documenti contrattuali. Se previsto dal progetto o prescritto dalla D.L. il manto impermeabile potrà essere realizzato mediante l'applicazione di più strati.

132.4 - Protezione muri contro terra

Considerato che l'edificio viene realizzato a partire dal piano di campagna si prevedono particolari protezioni alle murature controterra dove si provvede al rivestimento del getto controterra con impermeabilizzazione con guaina bituminosa, posa strato isolante in pannelli xps.

132.5 - Isolamenti termici

Il fabbricato sarà isolato termicamente nel rispetto delle vigenti norme di legge.

Non è ammesso l'impiego di materiali isolanti il cui valore di conduttività termica non sia comprovato da idonei certificati di prova.

I materiali dovranno inoltre possedere le caratteristiche di resistenza al fuoco richieste per le singole applicazioni e conseguentemente certificati. Particolare cura dovrà essere rivolta al fine di evitare assolutamente fenomeni di condensa sulla superficie calda delle strutture che all'interno di esse.

In particolare si dovrà fare in modo che nessuna superficie di parete opaca, anche se di minima dimensione, rimanga priva di isolamento onde evitare ponti termici, fenomeni di condensa localizzata ecc. Il materiale isolante dovrà essere posato anche nei vani sotto-finestra, in corrispondenza dei pilastri ecc. In questi casi particolari potranno essere usati materiali idonei (sughero, eraclit, calciosilicati ecc). La posa in opera del tavolato interno dei muri di tamponamento non potrà essere iniziata prima dell'ultima posa del materiale isolante con relativa sigillatura dei giunti. Lo stoccaggio in cantiere dei materiali isolanti, prima della loro posa in opera, deve essere effettuato in modo da evitare ogni possibile danneggiamento. Per la posa dei materiali isolanti l'Appaltatore dovrà sempre e comunque rispettare scrupolosamente le prescrizioni, le norme ed i suggerimenti della Ditta produttrice onde non intaccare le qualità protettive dei materiali isolanti impiegati. A lavori ultimati, gli isolamenti termici tutti dovranno presentarsi inalterati ed integri sulla superficie, nella compattezza e negli spessori; non saranno tollerati dalla D.L. degradamenti di qualsiasi importanza per infiltrazioni o per ossidazioni degli eventuali elementi metallici di fissaggio; non saranno inoltre tollerate colature di malte, di mastici adesivi

o di prodotti equivalenti. Prima di dare inizio all'esecuzione degli isolamenti termici tutti l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. e del Collaudatore la campionatura dei materiali isolanti da impiegare precisandone le caratteristiche e le modalità di posa indicate dalla Ditta produttrice.

Tutti i materiali isolanti dovranno essere conservati fino al loro impiego in locali perfettamente asciutti.

132.6 - Prodotti per isolamento acustico -

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa.

Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \log W_i / W_t$$

dove: W_i è l'energia sonora incidente; W_t è l'energia sonora trasmessa.

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia posseggono proprietà fonoisolanti.

Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.

Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc.) formate da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza di intercapedine d'aria.

Per tutti i materiali fonoisolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

Dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori;

Spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione dei lavori.

Massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla direzione tecnica.

Potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI 82703/3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

modulo di elasticità;

Fattore di perdita;

Reazione o comportamento al fuoco;

Limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;

Compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

Per i materiali fonoisolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. La direzione dei lavori deve inoltre attivare i controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

Art. 133 - Intonaci e rasature 133.1 - Caratteristiche dei materiali per intonaci

133.1.1 Inerti

Sabbia: dovrà provenire dal letto dei fiumi oppure da banchi in profondità, depositata da remote alluvioni oppure da rocce frantumate; dovrà essere accuratamente lavata in modo da eliminare ogni traccia di sostanze organiche.

E' preferibile l'impiego di sabbia costituita da granuli spigolosi. La granulometria della sabbia, passata al setaccio sarà:

- sabbia fine: per intonaci con finitura liscia, con granuli da 0 a 0,5 mm;
- sabbia media: per intonaci con finitura grezza, con granuli da 0,5 a 2 mm
- sabbia grossa: per intonaci con finitura rustica con granuli da 2 a 5 mm.

La sabbia sarà bene assortita in grossezza, costituita da grani resistenti, non provenienti da rocce calcaree; saranno da scartare quelli provenienti da rocce in decomposizione o gessose. Dovrà essere scricchiolante alla mano, non lasciare tracce di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose. Dovrà avere i requisiti prescritti dal D.M. 09.01.96.

133.1.2 Acqua

L'Appaltatore avrà l'obbligo di controllare le caratteristiche dell'acqua, che dovrà essere limpida, incolore, inodore. Agitandola in una bottiglia non si dovrà formare alcuna schiuma persistente. Potrà contenere al massimo 1 g/litro di SO₄ (solfati) ed al massimo 0,1 g/litro di Cl (cloruri). Non potranno essere impiegate acque di rifiuto, anche se limpide, provenienti da fabbriche chimiche, da aziende di prodotti alimentari, da concerie o da altre aziende industriali. E' vietato inoltre l'impiego di acque piovane. L'acqua dovrà avere i requisiti prescritti dal D.M. 09 gennaio 1996.

133.2 - Esecuzione degli intonaci

133.2.1 Intonaco rustico (rinzafo + arricciatura)

Dovrà essere eseguito con malta bastarda (cioè composta da due leganti, anziché uno), oppure con malta di calce idraulica e cemento confezionate con sabbia vagliata, nelle seguenti proporzioni:

- a) m³ 1 di sabbia
- b) m³ 0,30 di calce spenta o idrata
- c) kg 100 di cemento R 325
- d) m³ 0,50 di acqua;
- e) m³ 1 di sabbia
- f) kg 350 di calce idraulica;
- g) kg 100 di cemento R 325
- h) m³ 0,50 di acqua.

L'arricciatura dovrà essere eseguita su superfici preventivamente spruzzate con malta dello stesso tipo di quella che verrà utilizzata successivamente. Sulla superficie grezza dovranno essere predisposte opportune fasce verticali di

malta, eseguite con regoli "guida", in numero sufficiente, per un rivestimento piano ed omogeneo. Verrà quindi applicato un primo strato di malta (rinzaffo) e si provvederà alla sua regolarizzazione con regoli di legno o di alluminio. Quando il rinzaffo avrà fatto presa, si applicherà su di esso lo strato della corrispondente malta fina (arriccio) che si conguaglierà con la cazzuola e con il frattazzino, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asperità.

133.2.2 Intonaco civile

Appena l'arriccatura avrà preso consistenza, verrà steso su di essa uno strato formato da malta fina, confezionata con sabbietta e 5 quintali di calce spenta e/o idrata setacciata. L'arriccatura qualora fosse già essiccata, dovrà essere abbondantemente bagnata con acqua. La finitura superficiale dovrà essere eseguita in modo da ottenere una superficie liscia (lavorata a frattazzo di metallo).

133.3 - Tipi di intonaco

133.3.1 Intonaci interni

Gli intonaci si realizzeranno in tre fasi lavorative:

- 1 Tracciamento e riquadrature;
- 2 Realizzazione di intonaco grezzo
- 3 Operazione di finitura

Tracciamento e riquadrature

Il tracciamento consiste nell'eseguire gli angoli rientranti e gli angoli sporgenti in allineamento con i punti di riferimento fissi del cantiere che determinano lo spessore dell'intonaco. Il tracciatore come prima operazione verifica la squadratura del locale.

Gli angoli rientranti si possono realizzare nel seguente modo: preparare sull'angolo due poste, dello spessore richiesto per quella quota, su una parete: una a circa 30 cm dal pavimento e l'altra intorno a 180 - 200 cm dal pavimento. Sull'altra parete dell'angolo preparare due poste in sovrapposizione alle prime due. Per spessori normali realizzare la posta con la sola malta per l'intonaco. Per spessori superiori alla norma si annega nella malta un coccio di laterizio. Controllare la verticalità delle poste con la livella. Applicare la malta sull'angolo e annegare il quadrotto fino a toccare le poste. Aspettare il tempo di indurimento della malta per staccare il quadrotto. Subito dopo rabottare l'angolo.

Gli spigoli si preparano: posizionando i paraspigoli a tutta altezza fissati a punti. Si applica la malta premiscelata con la cazzuola, lungo l'angolo sporgente, formando 4 o 5 punti di aggancio. Si posiziona il paraspigolo e con l'ausilio del quadrotto o della staggia e di una livella si mette a piombo. Il paraspigolo deve essere posizionato ad altezza di 10 cm dal pavimento fino a lambire il soffitto. Salvo indicazioni di cantiere diverse, gli angoli e gli spigoli vanno preparati lasciando vuota una altezza di circa 7 - 10 cm dal solaio. In questo modo l'intonaco risulta staccato dal pavimento contribuendo all'asciugamento della malta di allettamento. Le fasce, disposte ad interassi di 120-150 cm, hanno il compito di stabilire lo spessore dell'intonaco. Se si sono realizzate le poste d'angolo, prima di fare l'angolo con la malta, si posizionano le poste in corrispondenza delle linee verticali dove si realizzano le fasce. Queste poste devono essere allineate orizzontale con le poste d'angolo. Le fasce si realizzano applicando la malta sulla linea verticale in corrispondenza delle poste; annegando il quadrotto nella malta fresca fino a toccare le poste. Prima di procedere all'operazione di intonacatura è necessario attendere che le fasce induriscano.

Realizzazione di intonaco grezzo

Quando le fasce sono indurite, si staccano i quadrotti e si ripassano con il rabotto tutti gli spigoli, gli angoli e le fasce. Si bagnano le superfici da intonacare, quando è necessario, e si proietta il materiale sulla parete riempiendo tutti gli spazi tra le fasce. Quando lo spruzzatore cambia campo di lavoro, lo saggiatore mantenendo la staggia parallela al pavimento spiana la parete, partendo dal basso e andando verso l'alto. Finita la stesura del grezzo sulla parete si puliscono le fasce con il rabotto e si passa la staggia per controllare definitivamente l'intonaco prima di procedere alle operazioni di finitura

Operazioni di finitura

La finitura è lo strato che produce l'effetto estetico. La superficie dello strato di finitura si lavora a fresco con l'americana

o con il frattazzo. La finitura ha spessori finali compresi da 1 a 3 mm. Per l'intonaco calce - cemento la finitura deve essere effettuata non prima le 48 ore; se al tatto non si ha la sensazione che l'intonaco grezzo sia ancora umido, è necessario bagnare la superficie prima dell'applicazione della finitura.

Mai applicare il materiale fino nelle pareti dei bagni dove è previsto un successivo rivestimento: i prodotti per le rasature non hanno caratteristiche meccaniche adatte a tenere le ceramiche senza conseguenti distacchi.

Per l'applicazione: si prepara la superficie dell'intonaco grezzo passando l'americana a taglio raschiando la parete e bagnando la superficie se tende ad asciugarsi. La malta da finitura si applica sulla parete con l'americana. Una mano di finitura lascia sulla parete uno spessore di circa 1 mm. Di conseguenza per realizzare lo strato finito occorrono mediamente 2 - 3 passate. Le mani di finitura devono essere applicate ad incrocio e in tempi successivi.

La finitura a civile si esegue a due passate (malte con aggregati con inerti inferiori a 1 mm) stendendo il materiale con frattazzo metallico coprendo in modo omogeneo la superficie; la finitura a civile si ottiene frattazzando a fresco la seconda passata con un frattazzo di spugna, o di legno o di plastica, fino ad ottenere una superficie uniforme e compatta.

133.3.2 Intonaci a gesso tipo pronto

Per pareti e soffitti interni, saranno realizzati con intonaco rustico premiscelato a base di Vermiculite espansa, Perlite espansa e additivi specifici, tirato in piano a frattazzo, successivamente rasato a regola d'arte con finitura speculare. L'intonaco avrà uno spessore minimo di 15 mm. Comprenderà la formazione di spigoli vivi, rientranti e sporgenti, orizzontali e verticali e contemporanee sigillature all'incontro con pavimenti e rivestimenti.

Intonaci esterni

E' consigliabile realizzare l'intonaco esterno solamente quando sono stati ultimati gli intonaci interni e i pavimenti. In tal caso il fabbricato ha quasi raggiunto il carico di esercizio e si evitano i carichi anomali accumulati per esigenze di

cantiere sulle strutture perimetrali. Inoltre si è dato il tempo necessario per completare il ritiro idraulico alle malte di allettamento delle murature.

Tracciamento e riquadrature

Si esegue con un filo metallico (a tutta altezza) staccato di alcuni cm dalla parete, a cui è stato agganciato un peso di alcuni chili immerso libero in un recipiente colmo d'acqua. Si esegue la piombatura sui due estremi di una parete piana a circa 30 cm dall'angolo. Lungo la piombatura si realizzano le poste primarie; a questo punto si tirano dei fili orizzontali tra le poste delle due piombature e si realizzano tutte le poste secondarie intermedie a circa 150 cm una dall'altra. Finita questa fase si realizzano le fasce unendo verticalmente le poste con la malta e annegando nella malta un quadrotto fino a toccare le poste. L'angolo si realizza sull'intonaco grezzo staggiando le due pareti che formano l'angolo, muovendo la staggia in senso orizzontale e avanzando lentamente dal basso verso l'alto. Per la formazione degli spigoli si fissa sull'angolo una riga in modo che sporga dalla parete esattamente come lo spessore dell'intonaco. Si applica la malta e si staggia con lo stesso metodo descritto precedentemente. Si ripete lo stesso procedimento sull'altra parete, si procede all'intonacatura e prima dell'indurimento della malta, si toglie la riga ottenendo l'angolo. Lo spigolo si può, in alternativa, realizzare montando dei paraspigoli con la stessa tecnica usata negli interni.

Realizzazione di intonaco grezzo

Prima di applicare la malta si puliscono le fasce con il rabotto. Bagnare a rifiuto le superfici da intonacare la sera prima dell'applicazione della malta. Si iniziano gli intonaci partendo dai piani alti del fabbricato. I campi di spruzzo nella parete dipendono dalla lunghezza del tubo e dalla posizione della macchina al piano. La macchina va tenuta nei locali interni e allo stesso piano di lavoro. Si spiana con la staggia, si raschia con il frattazzo metallico e si puliscono gli angoli con il rabotto. In esterno è necessario frazionare le superfici continue troppo estese. Se non sono presenti marcapiani, è opportuno inserire un giunto di frazionamento orizzontale alla quota dell'intradosso dei solai.

Operazioni di finitura

Lo strato di finitura si applica come negli interni

133.4 - Criteri di accettazione degli intonaci

Gli intonaci, di qualunque tipo essi siano, non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani, nei piombi, distacchi dalle murature, scoppiettii, sfioriture e screpolature, ecc.

Le superfici delle pareti dovranno risultare perfettamente piane; saranno controllate con una riga di 2 m di lunghezza e non saranno ammesse ondulazioni della superficie che, al controllo della riga, diano scostamenti superiori a 3 mm.

Art. 135 - Pavimenti

La tipologia del pavimento è individuata nell'abaco riportato in ogni pianta di progetto.

135.1 - Generalità

135.1.1 Qualità e provenienza dei materiali

Tutti i pavimenti dovranno essere realizzati con materiali e metodologie di costruzione corrispondenti alla normativa di unificazione, relativa ai rispettivi tipi di pavimenti. Tutti i materiali impiegati dovranno essere campionati e sottoposti all'approvazione della Direzione dei Lavori, anche in relazione alle scelte cromatiche definitive. Dovranno essere altresì impiegati materiali di medesima composizione, periodo di fabbricazione, provenienza e qualità. I pavimenti e i rivestimenti dovranno risultare di colore uniforme, secondo le tinte e le qualità prescritte, e privi di macchie o difetti per tutta la loro estensione.

135.2 - Pavimento in piastrelle di gres porcellanato

Antiusura e antimacchia, ingelive, in prima scelta, pressate, colorate in massa, pienamente vetrificate come da norme UNI EN ISO 14411 - Gruppo B1 a - con assorbimento d'acqua <0,1%, ottenute da miscele selezionate di argille, quarzi e feldspati cotte a temperatura di 1250°C Caratteri stiche tecniche

- Classificazione prodotto UNI EN ISO 14411: Gruppo B1a completamente greificato
- Caratteristiche dimensionali e d'aspetto UNI EN ISO 10545-2: tolleranze minime nella 1a scelta
- Assorbimento di acqua UNI EN ISO 10545-3: < 0,10%
- Resistenza alla flessione UNI EN ISO 10545-4: 50+60 N/mm²
- Resistenza al gelo, qualsiasi norma: garantita
- Resistenza attacco chimico (escluso acido fluoridrico) UNI EN ISO 10545-13: nessuna alterazione
- Resistenza Usura e abrasione: massima
- Dilatazione termica lineare UNI EN ISO 10545-8: 6,6x10⁻⁶
- Resistenza alla scivolosità DIN: R 10
- Resistenza dei colori alla luce DIN 51094: nessuna variazione
- Resistenza alle macchie UNI EN ISO 10545-14: garantita

135.3 - Pavimento in piastrelle monocottura (per servizi)

In progetto è previsto l'utilizzo di piastrelle in monocottura, formato 20x20 o 30x30, classificabili nel gruppo BIIaGL conformemente alla norma UNI EN 14411 e rispondenti a tutti i requisiti richiesti dalla norma UNI EN 14411-J, costituite da un supporto di colore bruno scuro ottenuto per pressatura a secco di impasto atomizzato, successivamente smaltato. In particolare le piastrelle dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

Temperatura di cottura >1180°C Assorbimento acqua 3% <E<=6%|ISO 10545-3 Resistenza a flessione >35 N/mm² ISO 10545-4 Resistenza all'attacco Chimico conforme ISO 10545-13-14 Resistenza sbalzi termici resistente ISO 10545-9 Resistenza cavillo resistenze ISO 10545-11 Stabilità dei colori alla luce e ai raggi U.V. conforme DIN 51094 Anche per i servizi igienici potranno essere impiegate piastrelle in gres porcellanato.

135.3.1 Posa in opera

La posa in opera dei pavimenti avverrà in locali di qualsiasi forma e superficie, con applicazione con idoneo collante su sottofondi precedentemente eseguiti, compreso opere ed oneri per la fornitura del collante, il trasporto a piè d'opera dei materiali, l'eventuale manovalanza in aiuto ai posatori, l'eventuale assistenza muraria, la stuccatura e pulizia con segatura a posa ultimata, sgomberi, pulizie, le opere di protezione e di presidio, il carico, trasporto e smaltimento a discarica dei materiali di risulta. E' inclusa altresì ove richiesto la posa di elementi metallici per separazione di pavimentazioni di varia natura secondo indicazioni della Direzione Lavori.

Occorrendo parti di piastrelle per il completamento dei pavimenti, queste dovranno essere tagliate con appositi ed idonei utensili, essendo vietato effettuare tagli col martello, con lo scalpello, ecc..

La posa in opera delle piastrelle dovrà essere curata, affinché nessun elemento sporga rispetto a quello adiacente, le fughe siano perfettamente rettilinee, non vengano posti in opera elementi anche minimamente imperfetti per rotture ai bordi, agli spigoli, o per mancanza di planarità ed ortogonalità degli angoli.

I pavimenti dovranno essere perfettamente piani, e, pertanto, si dovrà procedere alla loro posa in opera con il continuo controllo della livella.

135.3.2 Adesivi per la posa

Adesivo cementizio ad alte prestazioni, a scivolamento verticale nullo e con tempo aperto allungato per incollaggio sia a parete che a pavimento, avente i seguenti dati tecnici:

- durata dell'impasto: oltre 8 ore
- colori: grigio e bianco
- tempo aperto: 30 minuti
- esecuzione fughe: a parete 4 - 8 ore e a pavimento 24 ore
- messa in esercizio: circa 14 giorni
- pedonabilità: 24 ore
- applicazione: a spatola dentata.

135.3.3 Giunti di dilatazione e stuccature

Dovranno essere previsti giunti di dilatazione, estesi parzialmente al sottofondo, per campi di superficie non superiore a 30 m². Inoltre dovranno essere rispettati gli eventuali giunti strutturali propri della struttura di supporto.

Piccoli spostamenti rispetto ai giunti già preesistenti nel supporto potranno essere realizzati mediante l'interposizione di un cuscinetto di materiale elastico che permetta i movimenti relativi previsti senza il rischio di rotture e/o fessurazioni, e purché lo spostamento sia contenuto entro una dimensione non superiore ad un quinto del lato a sbalzo della piastrella.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione e secondo le prescrizioni di progetto si impiegheranno rigelli di PVC, oppure di acciaio inossidabile, oppure di ottone incassati per almeno un terzo nel sottofondo del pavimento.

Per le stuccature si impiegherà un impasto molto fluido di cemento bianco, oppure colorato con idonei pigmenti, miscelato con sabbia molto fine composta da 2 parti di cemento ed 1 di sabbia.

135.3.4 - Criteri di accettazione delle opere

Lo strato di finitura superficiale dovrà mantenere nel tempo le medesime qualità di resistenza, planarità, omogeneità ed uniformità di colorazione. Non dovrà presentare carie, peli, cavillature, né fenomeni di rigonfiamento e/o distacco dal supporto sottostante. Non saranno ammesse ondulazioni nella planarità del pavimento superiori a 2 mm per metro lineare di lunghezza, misurati con l'apposizione sul pavimento di un regolo metallico lungotalmeno 2.50 m.

Art. 136 - Rivestimenti

La tipologia dei rivestimenti è individuata nell'abaco riportato in ogni pianta di progetto.

136.1 - Generalità

136.1.1 Qualità e provenienza dei materiali

Tutti i rivestimenti dovranno essere realizzati con materiali e metodologie di costruzione corrispondenti alla normativa di unificazione, relativa ai rispettivi tipi di rivestimenti. I rivestimenti in legno o in altri materiali dovranno rispondere alle caratteristiche che saranno definite nel progetto esecutivo dell'acustica del teatro; qui di seguito si danno indicazioni che hanno carattere di caratteristiche minime prestazionali:

Tutti i materiali impiegati dovranno essere campionati e sottoposti all'approvazione della Direzione dei Lavori, anche in relazione alle scelte cromatiche definitive. Dovranno essere altresì impiegati materiali di medesima composizione, periodo di fabbricazione, provenienza e qualità.

I rivestimenti dovranno risultare di colore uniforme, secondo le tinte e le qualità prescritte, e privi di macchie o difetti per tutta la loro estensione.

136.2 - Rivestimenti in piastrelle monocottura (per servizi)

In progetto è previsto l'utilizzo di piastrelle in monocottura, formato 20x20, classificabili nel gruppo BIIaGL conformemente alla norma UNI EN 14411 e rispondenti a tutti i requisiti richiesti dalla norma UNI EN 14411-J, costituite da un supporto di colore bruno scuro ottenuto per pressatura a secco di impasto atomizzato, successivamente smaltato. Tutti i rivestimenti dovranno avere altezza non inferiore a ml. 2,00.

In particolare le piastrelle relative al presente appalto dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

Temperatura di cottura: >1180°C

Assorbimento acqua: 3%<E<=6%ISO 10545-3

Resistenza a flessione: >35 N/mm² ISO 10545-4

Resistenza all'attacco Chimico: conforme ISO 10545-13-14

Resistenza sbalzi termici resistente: ISO 10545-9

Resistenza cavillo resistenze: ISO 10545-11

Stabilità dei colori alla luce e ai raggi U.V.: conforme DIN 51094

136.3.1 Posa in opera

La posa in opera dei rivestimenti avverrà in locali di qualsiasi forma e superficie, con applicazione con idoneo collante, compreso opere ed oneri per la fornitura del collante, il trasporto a piè d'opera dei materiali, l'eventuale manovalanza in aiuto ai posatori, l'eventuale assistenza muraria, la stuccatura e pulizia con segatura a posa ultimata, sgomberi, pulizie, le opere di protezione e di presidio, il carico, trasporto e smaltimento a discarica dei materiali di risulta. Occorrendo parti di piastrelle per il completamento dei rivestimenti, queste dovranno essere tagliate con appositi ed idonei utensili, essendo vietato effettuare tagli col martello, con lo scalpello, ecc..

La posa in opera delle piastrelle dovrà essere curata, affinché nessun elemento sporga rispetto a quello adiacente, le fughe siano perfettamente rettilinee, non vengano posti in opera elementi anche minimamente imperfetti per rotture ai bordi, agli spigoli, o per mancanza di planarità ed ortogonalità degli angoli.

I rivestimenti dovranno essere perfettamente piani, e, pertanto, si dovrà procedere alla loro posa in opera con il continuo controllo della livella.

136.3.2 Adesivi per la posa

Adesivo cementizio ad alte prestazioni, a scivolamento verticale nullo e con tempo aperto allungato per incollaggio sia a parete che a pavimento, avente i seguenti dati tecnici:

- durata dell'impasto: oltre 8 ore
- colori: grigio e bianco
- tempo aperto: 30 minuti
- esecuzione fughe: a parete 4 - 8 ore e a pavimento 24 ore
- messa in esercizio: circa 14 giorni
- pedonabilità: 24 ore
- applicazione: a spatola dentata.

136.3.3 Criteri di accettazione delle opere

Lo strato di finitura superficiale dovrà mantenere nel tempo le medesime qualità di resistenza, planarità, omogeneità ed uniformità di colorazione.

Non dovrà presentare carie, peli, cavillature, né fenomeni di rigonfiamento e/o distacco dal supporto sottostante.

Non saranno ammesse ondulazioni nella planarità del pavimento superiori a 2 mm per metro lineare di lunghezza, misurati con l'apposizione sul rivestimento di un regolo metallico lungo almeno 2.50 m.

Art. 137 - Controsoffitti 137.1 - Generalità

137.1.1 Qualità e provenienza dei materiali

Tutti i materiali per controsoffitti dovranno essere certificati in reazione al fuoco ai sensi del D.M. 26 Giugno 1984 "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi", ovvero alla nuova classificazione di cui alle norme UNI EN 13501-1, a meno di diverse prescrizioni riportate sugli elaborati di progetto. L'Appaltatore dovrà eseguire la progettazione costruttiva delle opere da realizzare ed ottenere l'approvazione preventiva della Direzione Lavori su eventuali proposte alternative che fossero da lui proposte. Dovrà altresì predisporre a sua cura e spese la campionatura di ogni singola tipologia di controsoffittatura da realizzare.

Le campionature saranno accompagnate dalla documentazione comprovante la rispondenza dei materiali ai disegni costruttivi di progetto ed alle specifiche tecniche, da schede tecniche del Produttore e dalle raccomandazioni di questo ultimo in merito agli idonei sistemi di montaggio.

137.1.2 Modalità di esecuzione delle opere

Prima dell'esecuzione dei controsoffitti si dovranno presentare alla Direzione Lavori le campionature e i disegni costruttivi.

Prima del montaggio della pendinatura si dovranno verificare la posizione e gli ingombri dell'impiantistica che potrebbe interferire con il controsoffitto, non solo mediante rilievo delle parti già montate, ma anche mediante accurato esame degli elaborati progettuali relativi agli impianti.

Il controsoffitto dovrà risultare del tutto indipendente dall'impiantistica, intendendosi che la pendinatura del controsoffitto dovrà essere separata da quella degli impianti.

Dovrà quindi essere possibile smontare corpi illuminanti, anemostati e quanto altro interferente con il controsoffitto con l'eventuale rimozione di pannelli, ma senza smontaggio o rinforzi di pendinature.

I controsoffitti dovranno essere completati con tutte le forature e i pezzi speciali necessari per l'inserimento di corpi illuminanti, bocchette, anemostati ed apparecchi in genere; in particolare dovranno essere forniti in opera gli elementi di chiusura dei giochi fra i fori nel controsoffitto e l'impiantistica.

Detti elementi di chiusura saranno realizzati con gli stessi materiali dei pannelli o dei profili perimetrali.

Il controsoffitto dovrà essere progettato e realizzato con sistema a prestazione antisismica ai sensi del D.M.14.01.2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" certificato sulla base di specifiche certificazioni rilasciate da Istituto qualificato e fatte proprie dal produttore.

Si dovrà provvedere alla messa a terra di tutte le parti metalliche assicurando inoltre la perfetta continuità elettrica di tutti gli elementi, se necessario anche realizzando opportuni cavallotti.

Si dovrà evitare il contatto fra materiali diversi ove ciò potesse causare fenomeni di corrosione elettrostatica; se impossibile si dovranno interporre strisce di materiale isolante.

A posa ultimata i controsoffitti dovranno risultare perfettamente piani, con profili e bordi allineati, privi di sbavature, graffiature, ondulazioni o altri difetti.

137.2 - Controsoffitti in gesso rivestito

137.2.1 Controsoffitto in gesso rivestito

Controsoffitto costituito dall'assemblaggio di n.1 o più lastre di gesso rivestito fissate su profili in lamiera zincata opportunamente pendinati alla struttura sovrastante o direttamente avvitati alla stessa.

Le lastre di gesso rivestito, a bordi assottigliati e dello spessore di 12,5/15 mm dovranno essere fissate, con viti fosfatate, ai profili metallici. L'orditura metallica, in lamiera di acciaio zincato sarà costituita da:

- guide perimetrali con profili a "U" o "L" dello spessore fissate al perimetro dell'ambiente tramite idonei punti di fissaggio ad idoneo interasse;
- trasversi con profili a "C" dello spessore posti ad idoneo interasse di 600 mm.

I giunti fra le lastre saranno rifiniti con apposito stucco e nastro per giunti. Viene inoltre prevista la stuccatura delle teste delle viti sulle lastre in modo da ottenere una perfetta continuità del paramento. Le connessioni del controsoffitto (lastre) con le pareti perimetrali, verranno rifinite con una stuccatura, previa interposizione di nastro microforato piegato in asse.

Il controsoffitto dovrà essere progettato e realizzato con sistema a prestazione antisismica ai sensi del D.M.14.01.2008 " Nuove norme tecniche per le costruzioni" certificato sulla base di specifiche certificazioni rilasciate da Istituto qualificato e fatte proprie dal produttore.

137.2.2 Controsoffiti in fibra minerale

Nei servizi igienici ricavati presso il fabbricato esistente è prevista l'installazione di controsoffitto ispezionabile si prevede una controsoffittatura in pannelli di conglomerato di fibre minerali, delle caratteristiche di seguito indicate:

Pannelli in conglomerato di fibre minerali con composti organici a debole bio-persistenza come direttiva europea 97/69/CE, classe di reazione al fuoco Euroclass A2-s1, d0, dimensioni mm 600x600x14, peso 4.5 kg/mq circa, con superficie liscia colore bianco; avente resistenza all'umidità $\geq 90\%$, riflessione alla luce $\geq 83\%$, fonoassorbimento ≥ 32 dB.

Orditura di sostegno a vista costituita da profili portanti, punzonati, posti ad idoneo interasse, sospesi al di sotto del solaio esistente mediante pendini posizionati ad idoneo interasse.

I traversini aventi idonea sezione, sono installati a formare un angolo di 90° con il profilo portante ed i traversini, saranno installati paralleli al profilo portante. Completo di cornice perimetrale costituita da un profilo perimetrale fissato alla fascia di compensazione.

Il controsoffitto dovrà essere progettato e realizzato con sistema a prestazione antisismica ai sensi del D.M.14.01.2008 " Nuove norme tecniche per le costruzioni" certificato sulla base di specifiche certificazioni rilasciate da Istituto qualificato e fatte proprie dal produttore.

137.2.3 Qualità dei materiali

I gessi dovranno essere di prima qualità, di recente cottura, perfettamente asciutti, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio 0,8 (UNI 2332/1), scevri da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea.

I gessi dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- gesso comune: massima durezza con 60% di acqua in volume; resistenza alla trazione dopo tre giorni 15 kg/cm²
- gesso da stucco: massima durezza 60% di acqua in volume; resistenza alla trazione dopo tre giorni 20 kg/cirP; alla compressione dopo tre giorni 40 kg/cm²
- gesso scagliola: dovrà corrispondere per caratteristiche fisiche (granulometria, resistenza a trazione, flessione e compressione), chimiche (tenore di solfato di calcio, tenore di sostanze estranee) alle prescrizioni di cui alle norme UNI 8376 e UNI 8377.

Il gesso dovrà essere introdotto in cantiere confezionato in sacchi integri di carta o materia plastica, di caratteristiche tali da non alterarne la qualità, sui quali dovrà essere indicato il nominativo della Ditta produttrice e la qualità del gesso contenuto.

137.2.4 Norme di riferimento

Il materiale sarà conforme alle norme vigenti al momento della realizzazione dell'opera.

137.2.5 Criteri di accettazione delle opere

A soffitto montato non si dovranno riscontrare dislivelli maggiori di ± 2 mm su 2,00 m di luce misurata in qualsiasi punto della superficie a vista.

In ogni caso rispetto alla quota nominale saranno accettati in ogni punto tolleranze non superiori a ± 7 mm.

Nel montaggio a giunti rasati il controsoffitto dovrà apparire del tutto monolitico.

138.2 - Zoccolino in gres

Fornitura e posa in opera di zoccolino in gres, di altezza adeguata, colore a scelta D.L., in opera con collante. Compreso: il taglio ed il relativo sfrido; il trasporto, lo scarico dall' automezzo, l'accatastamento, il tiro in alto, l'avvicinamento al luogo di posa; le assistenze murarie; la pulizia finale.

139 - Infissi in alluminio –

La posizione e le tipologie dei serramenti esterni che devono essere previsti sono indicati nei prospetti di progetto, nella planimetrie e negli abaci specifici.

139.1 - Caratteristiche prestazionali dei materiali e normative.

a) Metodologia di scelta di classi di prestazione per i requisiti di permeabilità all'aria, tenuta all'acqua secondo UNI 7979.

b) Permeabilità all'aria (verifica secondo UNI EN42).

La norma definisce le modalità di controllo della quantità di aria espressa in m³ h, che attraversa una finestra chiusa per effetto della differenza di pressione fra la superficie esterna ed interna. La permeabilità all'aria viene misurata in laboratorio e viene riferita ai m² di superficie apribile (m³ /h m²) e ai metri lineari di giunto apribile (m³ /h m).

La permeabilità all'aria viene definita nelle classi:

A1 = perdita massima a 100 Pa 50 m³ /h m²

A2 = perdita massima a 100 Pa 20 m³ /h m²

A3 = perdita massima a 100 Pa 7 m³ /h m²

c) Tenuta all'acqua (verifica secondo UNI EN 86).

La tenuta all'acqua (ad una certa pressione) è definita come la capacità di evitare che l'acqua esterna penetri fino a raggiungere parti interne dell'edificio che non sono state progettate per essere bagnate. È ammesso un limitato passaggio di acqua purché il serramento sia stato progettato per contenerla ed evacuarla.

La tenuta all'acqua viene definita nelle seguenti classi:

Classi di prestazione Pressioni PE

E1 tenuta fra 50 e 150 Pa

E2 tenuta fra 150 e 300 Pa

E3 tenuta fra 300 e 500 Pa

E4 tenuta oltre 500 Pa

d) Resistenza al vento (verifica secondo UNI EN77).

La resistenza a una determinata pressione P1 del vento è definita come la capacità del serramento di:

sopportare la pressione statica P1

sopportare 100 pulsazioni tra 0 e P2 = (0,8 P1)

sopportare la brusca elevazione di pressione da 0 a P3 = (1.8 P1)

Dopo tali prove definite dalle norme, il serramento non dovrà presentare degni di tamponamento (vetrazione o pannellatura), agli organi di movimento e chiusura, e le eventuali variazioni delle sue prestazioni dovranno essere contenute entro i limiti previsti.

La resistenza al vento viene definita nelle seguenti classi:

Classe	P1	P2	P3
V1	500 Pa	400 Pa	900 Pa
V1a	750 Pa	600 Pa	1350 Pa
V2	1000 Pa	800 Pa	1800 Pa
V2a	1250 Pa	1000 Pa	2250 Pa
V3	1750 Pa	1400 Pa	3150 Pa

Per la scelta appropriata della classe di resistenza ai carichi del vento, il progettista dovrà fare riferimento al DM 16.01.96 e alla successiva circolare del 01/07/96 n°156AA.GG./STC.

Per esempio per una pressione statica di progetto derivante dal calcolo secondo il DM 16.01.96 pari a 710 Pa si dovrebbero richiedere serramenti di classe di resistenza al vento V1A. Invece per una pressione statica di progetto pari a 1600 Pa si dovrebbero richiedere serramenti di classe di resistenza al vento V3.

e) Resistenza meccanica.

I serramenti e gli accessori devono essere resistenti alle sollecitazioni d'uso secondo i limiti stabiliti dalla norma UNI 9158. Le metodologie di prova sono riportate dalla norma UNI EN 107.

139.2 Isolamento acustico.

La scelta della classe di isolamento acustico di un serramento e/o facciata dovrà essere rapportata alla destinazione d'uso del locale nel quale è inserito e al livello del rumore esterno. Noti questi valori, la classe di prestazione sarà scelta secondo quanto previsto dalla normativa UNI 8204, la quale classifica alcuni tipi di locali in base al livello sonoro di normale tollerabilità.

Tipo	Destinazione del locale	Livello sonoro di normale tollerabilità
1	camere d'ospedale sale per conferenze biblioteche	30 dB(A)
2	locali per abitazione in zone urbane	35 dB(A)
3	aule scolastiche	45 dB(A)

Relativamente ai serramenti esterni la norma UNI 8204 riporta nella tabella le classi e il corrispondente potere fonoisolante.

L'indice di valutazione RW è determinato a 500 Hz nella banda di frequenze comprese fra 100 e 3150 Hz.

Classi	Indice di valutazione del potere fonoisolante
Classe R1	20 < RW < 27 dB
Classe R2	27 < RW < 35 dB
Classe R3	RW > 35 dB

Simbologia

< : minore e uguale

< : minore

> : maggiore o uguale

Se si fa riferimento a misure in opera gli indici sopra riportati devono essere ridotti di 2 dB.

È buona norma utilizzare serramenti il cui potere fonoisolante (RW) non sia inferiore a più di 10 dB rispetto alla parete in cui sono inseriti.

139.3 Isolamento Termico.

La scelta della prestazione di isolamento termico del serramento deve essere operata in base alle esigenze di risparmio energetico secondo la legge 10/91 e SECONDO IL CALCOLO "Casa Clima" i regolamenti di attuazione ed alle esigenze di benessere ambientale.

Con riferimento ai metodi calcolo della UNI 10345 deve essere richiesto il valore di termotrasmissione dell'intero serramento, tenendo conto di:

trasmissione termica del vetro

trasmissione termica del telaio

trasmissione termica dei pannelli

Per evitare squilibri tra i valori di trasmittanza richiesti e la tenuta dei serramenti e/o facciate è opportuno che il livello della stessa sia rapportato al livello di trasmittanza richiesto.

Sicurezza agli urti.

Questa prestazione va richiesta per le vetrazioni e per eventuali pannellature sottofinestra con riferimento alla norma UNI 7697.

SITUAZIONI

TIPOLOGIA DI VETRI ADOTTATI

Serramenti vetrati con il lato inferiore della lastra a meno di cm 90 da piano di calpestio

stratificati o temperati

Serramenti vetrati posti a meno di cm 90 da piano di calpestio quando vi sia pericolo di caduta nel vuoto

stratificati

Porte e pareti di vetro

temprati

Parapetti e balaustre

stratificati

Palestre e sale di ricreazione

stratificati o temperati

Vetri nelle coperture

armati o stratificati

In progetto vengono previsti vetri di sicurezza temprati.

Nelle applicazioni di vetri su parapetti e rampe di scale occorre tenere presente quanto segue in merito alla sicurezza contro il pericolo di caduta nel vuoto di persone. La norma UNI 6534-7697 prescrive l'esclusivo impiego di lastre di sicurezza del tipo stratificato.

139.4 Sistema oscurante.

Non previsto in progetto

139.5 Sicurezza.

Al fine di non causare danni fisici o lesioni agli utenti i serramenti e/o facciate dovranno essere concepiti in modo che: non vi siano parti taglienti e superfici abrasive che possano ferire nell'utilizzo normale gli utenti o anche gli addetti delle operazioni di manutenzione

resistano ad operazioni errate (ma possibili) senza rottura di parti vetrate, fuoriuscita di materiali dalla loro sede, rottura di organi di manovra e di bloccaggio ecc...

Nei luoghi di lavoro, in accordo con le prescrizioni normative in materia di sicurezza (D.Lgs. 19 settembre 1994, n°26 e D.Lgs. 19 marzo 1996 n°242) può essere inoltre prescritto di adottare vetri di sicurezza (UNI 5832 - UNI7697)

139.6 Caratteristiche della vetratura.

La scelta della vetratura deve essere fatta secondo criteri prestazionali per rispondere ai requisiti di:

risparmio energetico

isolamento acustico

controllo della radiazione solare

sicurezza

Per ogni tipologia di serramento dovrà essere indicato il tipo di vetro richiesto, precisandone le caratteristiche, lo spessore nominale, se vetro monolitico o vetrocamera l'eventuale colorazione (chiaro - colorato - opaco) specificando il trattamento delle lastre esempio:

riflettente

basso emissivo

pirolitico

o altri tipi di coating

Altri eventuali aspetti prestazionali relativi all'irraggiamento dei vetri

fattore solare

fattore energetico

Deve essere specificato se le vetrazioni sono ordinate assieme ai serramenti.

Nel caso di ordine separato di vetri e serramenti, dovrà essere concordato con il fornitore dei serramenti e/o facciate l'onere per la distinta misure vetri e l'eventuale posa in opera.

139.7 Pannelli.

I pannelli di tamponamento dovranno possedere caratteristiche meccaniche, acustiche e termiche tali da garantire le prestazioni richieste per l'intero manufatto.

In particolare dovranno resistere agli urti in accordo con quanto previsto dalla normativa in materia di sicurezza (D.Lgs. 19 settembre 1994 n°26 e D.Lgs. 19 marzo 1994 n°242).

139.8 Pulizia dei serramenti e/o facciate.

Per una corretta pulizia dei serramenti e/o facciate si dovrà richiedere al fornitore le caratteristiche dei prodotti da impiegare e le precauzioni da adottare in funzione del tipo di finitura superficiale, per ottenere una pulizia ottimale delle superfici. Lo stesso può essere fatto presso il fornitore dei vetri, in particolare per quelli con trattamenti sulle superfici esterne accessibili.

139.9 Trattamenti.

a) Protezione mediante verniciatura.

La verniciatura dovrà possedere le proprietà previste dalla norma UNI 9983 ed essere del tipo a polvere nel colore sarà scelto dalla D.L. su cartella RAL..

Prima della verniciatura, la superficie dei profili dovrà essere trattata con le seguenti operazioni di pretrattamento in tunnel:

sgrassaggio,

lavaggio,

decapaggio,

cromatazione tipo giallo-oro,
doppio lavaggio in acqua demineralizzata,
passaggio in forno di asciugatura.

Successivamente dovranno venire applicate le polveri tramite verniciatura a spruzzo in cabina automatica con pistole elettrostatiche a movimento alternativo con passaggio successivo in forno a 180° - 200° per la polimerizzazione della vernice (operazioni da eseguire secondo schede tecniche del produttore vernice).

Le polveri utilizzate dovranno essere omologate QUALICOAT o GSB ed essere prodotte da aziende certificate ISO 9000.

Lo spessore di verniciatura dovrà essere di almeno 60 micron.

La ditta che eseguirà la verniciatura dovrà essere in possesso della licenza Qualicoat.

Il rivestimento applicato sulle superfici non dovrà presentare alcuna incisione che metta a nudo il metallo.

L'aspetto delle superfici in vista dovrà essere uniforme sia nella tonalità di colore, sia nel grado di brillantezza. Il rivestimento dovrà essere esente da graffi, rigonfiamenti, colature, ondulazioni e altre imperfezioni superficiali visibili ad occhio nudo ad una distanza non inferiore a 5 metri per le parti esterne e non inferiore a 3 metri per le parti interne.

Se fosse necessario assicurare una determinata brillantezza, i valori dovranno essere concordati fra Committente e fornitore secondo la tabella che prevede 3 categorie

1 elevata brillantezza (lucido) gloss >80 con tolleranza ± 8 gloss

2 media brillantezza (semilucido) gloss da 30 a 80 con tolleranza ± 5 gloss

3 bassa brillantezza (opaco) gloss <30 con tolleranza ± 5 gloss

L'uniformità e la tonalità della colorazione dovranno essere concordati tra Committente e fornitore mediante campionatura di riferimento.

b) Protezione mediante ossidazione anodica.

L'ossidazione anodica dovrà possedere le proprietà previste dalla norma UNI10681 e verrà eseguita sui profili con pretrattamento superficiale di tipo E2 (spazzolatura mediante scotch brite).

Lo spessore di ossido anodico dovrà corrispondere alle norme UNI 5347-64, mentre per la qualità del fissaggio dello strato di ossido anodico si farà riferimento alle UNI 3397-63.

I trattamenti dovranno essere garantiti con marchio di qualità (EURAS-EWAA) QUALANOD ed essere eseguiti da azienda certificata ISO 9000.

I profili con parti in vista dovranno avere finitura Architettonico Spazzolato (ARS), mentre i profili non in vista la finitura dovrà essere Architettonico Satinato Chimicamente (ARC).

Il tipo di colorazione e spessore di ossido anodico sarà a scelta della D.L.

I particolari anodizzati devono essere esenti da difetti visibili presenti nella superficie significativa quando vengono esaminati da una distanza non inferiore a 5 metri per applicazioni esterne, ed a 3 metri per applicazioni interne.

Le caratteristiche visive superficiali (uniformità d'aspetto, colorazione, eccetera.) dovranno essere concordate tra Committente e Fornitore a mezzo di due campioni corrispondenti ai limiti di tolleranza delle caratteristiche stesse nel caso di finiture anodizzate.

Tra diversi lotti di diverso materiale, o tra diverse forme dello stesso, si possono verificare variazioni dell'aspetto e del colore sulla superficie anodizzata. Talvolta l'osservazione sotto determinato angolo visivo evidenzia differenze di brillantezza, righe d'estrusione o altri difetti visivi. Queste differenze non pregiudicano la qualità del rivestimento anodico.

I limiti in cui esse sono accettabili devono essere concordate tra Committente e Fornitore.

139.10 Bancali scossaline e raccordi in lamiera.

Se previsti a disegno, i serramenti dovranno essere completi di bancale in alluminio, collegamenti laterali e superiori in alluminio verniciato o anodizzato dello stesso tipo e colore dei serramenti (previa approvazione).

Lo spessore delle lattonerie dovrà essere conseguente al loro sviluppo comunque non inferiore a 15/10. I sagomati dovranno essere montati in modo da non presentare viti o rivettature in vista. Lo sviluppo delle lattonerie dovrà coprire interamente le parti murarie, con risvolti di almeno 5 cm.

Qualora le parti esterne esposte alla pioggia avessero superfici piane superiori ai 20 cm dovranno essere trattate con antirombo.

139.11 Controtelai.

I controtelai dovranno essere del tipo isolato composti dall'accoppiamento tra un pannello in legno OSB e da un profilo in materiale plastico-pvc atti all'eliminazione del ponte termico. Il pannello di legno avrà sezione idonea a seconda dello spessore che dovrà garantire. I controtelai dovranno essere completi di idonei fissaggi puntuali alle murature e dotati di apposite sigillature con schiume poliuretatiche ad alta elasticità, guarnizioni in materiale espandibile ed idonee nastrature.

La posa dovrà essere eseguita rispettando i livelli e gli allineamenti concordati con la D.L., avendo cura che non venga alterata la regolarità dimensionale del manufatto.

139.12 - Vetrazione

I vetri dovranno avere uno spessore adeguato alle dimensioni e all'uso degli infissi su cui verranno montati. Gli spessori dovranno essere calcolati secondo la norma UNI 7143-72 se non specificamente indicati negli allegati facente parte della presente richiesta.

Nella scelta dei vetri sarà necessario attenersi a quanto previsto dalla norma UNI 7697 per il rispetto della legge n° 224 del 24.05.88 concernente la responsabilità del produttore per danno da prodotti difettosi.

I vetri ed i cristalli dovranno essere di prima qualità, perfettamente incolori e trasparenti con superfici complanari piane.

Dovranno risultare conformi alle norme UNI 5832-72, 6123-75; 6486-75; 6487-75; 7142-72.

I vetri dovranno essere posti in opera nel rispetto della norma UNI 6534-74, con l'impiego di tasselli di adeguata durezza, a seconda della funzione portante o distanziale. I tasselli dovranno garantire l'appoggio delle lastre del

vetrocamera e dovranno avere una lunghezza idonea in base al peso da sopportare. La tenuta attorno alle lastre di vetro dovrà essere eseguita con idonee guarnizioni in EPDM o Dutral opportunamente giuntate agli angoli.

La sigillatura tra le due lastre componenti la vetrata isolante dovrà essere effettuata mediante una prima barriera elastoplastica a base di gomma butilica e una seconda barriera a base di polimeri polisulfurici. Nel canalino distanziatore dovranno essere inseriti sali disidratanti con setaccio molecolare di 3 Amstrong che lo dovranno riempire su tutto il perimetro.

Il produttore delle vetrate isolanti dovrà garantire la corrispondenza delle stesse a quanto indicato nella norma UNI 10593/1/2/3/4 e di essere in possesso del marchio di qualità Assovetro MQV.

I vetrocamera dovranno essere forniti di garanzia decennale contro la presenza di umidità condensata all'interno delle lastre.

I vetrocamera a bassa emissività dovranno avere un K termico come da indicazioni progettuali.

I vetri di sicurezza dovranno essere realizzati negli spessori indicati nell'elenco prezzi, composti da due o più lastre di cristallo con interposizione di pellicola in PVB (Polivinilbutilrrale) dello spessore come da progetto.

Glossario termini tecnici vetro :

T.L. Trasmissione luminosa (%). Flusso luminoso direttamente trasmesso attraverso il vetro.

RL Riflessione luminosa (%). Flusso luminoso riflesso direttamente dalla lastra verso l'esterno.

Tuv Trasmissione Uv (%). Flusso trasmesso di raggi ultravioletti (UV A+B, da 0,28-0,38 micron).

TE Trasmissione energetica (%). Flusso energetico direttamente trasmesso attraverso il vetro.

RE Riflessione energetica (%). Flusso energetico riflesso direttamente dalla lastra verso l'esterno.

AE Assorbimento energetico (%). Energia assorbita dalle lastre.

FS Fattore solare (%). Rapporto tra l'energia solare entrante (somma dell'energia passata direttamente all'interno [TE] più quella assorbita dalle lastre e ritrasmessa all'interno per convenzione e irraggiamento nello spettro dell'infrarosso lontano) e l'energia solare incidente. Valori calcolati secondo ISO 9050.

K Trasmittanza termica W/m²K. Rappresenta la quantità di calore espressa in Watt che si trasmette attraverso un metro quadrato di superficie per ogni grado di differenza di temperatura tra l'interno e l'esterno. Valori calcolati secondo ISO-DP 10292.

SC Shading coefficient. Il coefficiente shading è il rapporto tra l'energia solare totale che passa attraverso la vetrata considerata e l'energia solare totale che attraversa un vetro monolitico chiaro di riferimento dello spessore di 3 mm. Il coefficiente shading di un vetro chiaro avente uno spessore di 3mm è uguale a 1.

$SC=(FS/87)$.

Ra Indice di fedeltà dei colori calcolato secondo la normativa DIN 6169.

Is Indice di selettività. È il rapporto fra la trasmissione luminosa ed il Fattore Solare. Tanto più il valore è maggiore di 1 e tanto più il vetro è selettivo.

139.13- Modalità di esecuzione dei lavori

139.13.1 Premessa

Le opere appaltate dovranno essere eseguite secondo i migliori metodi costruttivi sia generali che particolari, nel pieno rispetto delle norme e modalità prescritte dal presente Capitolato, sempre che ciò non crei contrasto con le condizioni dell'Elenco Prezzi Unitari e dei disegni costruttivi, alle quali l'Appaltatore dovrà sempre e comunque attenersi. L'Appaltatore dovrà assicurare la continuità di esecuzione dei lavori ed il tempestivo e regolare compimento delle opere in conformità al Contratto ed al Programma dei lavori.

Tutte le opere contrattuali dovranno essere realizzate impiegando materiali e prodotti aventi le caratteristiche minime prescritte dal presente Capitolato.

L'Appaltatore dovrà attentamente valutare le condizioni particolari del luogo ove è collocato l'immobile ed in particolare la situazione geografica, il clima, il vento, l'esposizione solare delle varie facciate, e tutto quanto può avere rilevanza per la perfetta esecuzione dell'opera. Quindi nella scelta dei materiali e nelle modalità di lavorazione e posa dovranno essere adottate le soluzioni migliori in relazione al luogo specifico di costruzione.

In particolare dovranno essere adottate tutte le soluzioni migliori (anche in mancanza di espressa indicazione in progetto) per impedire l'infiltrazione di acqua meteorica e la formazione di condense.

Tutti i serramenti dovranno in genere corrispondere esattamente alle forme e dimensioni risultanti dai disegni di progetto ed essere lavorati secondo le prescrizioni del presente Capitolato Speciale e comunque secondo le particolari disposizioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori all'atto dell'esecuzione.

La Ditta appaltante dovrà provvedere a propria cura e spese al rilievo esatto di tutte le misure sul posto ed alla redazione dei disegni esecutivi particolareggiati di tutti i vari tipi di infisso (prospetti in scala 1:10 e nodi in scala 1:1); la Ditta sarà l'unica responsabile del rilievo delle misurazioni, restando inteso che le misure dei disegni di progetto hanno carattere puramente indicativo, e che il Committente e la Direzione Lavori resteranno sollevate da qualsiasi responsabilità in merito.

L'abaco prezzario in dotazione deve essere preventivamente sottoposto a verifica, questa a carico della Ditta appaltante, con i disegni esecutivi (piante e planimetrie) e relativi particolari architettonici indicanti l'esatta disposizione delle misure, dei sensi di apertura, ecc.; in caso di difformità è onere dell'Impresa avvisare tempestivamente la Direzione Lavori.

I disegni di progetto ed i relativi dettagli sono redatti al fine di indicare le caratteristiche estetiche, di funzionalità e di prestazioni che si richiedono per i vari tipi di manufatto.

La responsabilità del dimensionamento delle strutture e dei componenti accessori compete unicamente alla Ditta appaltante la quale ha l'obbligo di segnalare alla Direzione Lavori tutte quelle modifiche che ritenesse necessario introdurre per la migliore riuscita e garanzia di durata delle opere nel tempo.

Particolare attenzione dovrà prestare la Ditta nell'esecuzione dei serramenti di sicurezza.

Tutti i manufatti saranno predisposti per l'alloggiamento dei vetri (inclusi nella presente fornitura) che saranno forniti e posati da ditta specializzata.

I serramenti devono comunque essere predisposti per le modalità di posa dei vetri contemplate nelle norme UNI 6534.

La posa in opera dei falsi telai o controtelai da murare (che saranno forniti dalla Ditta appaltante con onere compreso nei prezzi dei singoli serramenti) sarà eseguita dall'Impresa appaltatrice delle opere murarie secondo le indicazioni fornite dalla Ditta Appaltante.

Le opere murarie relative alla muratura dei falsi telai o dei telai fissi a murare, alla predisposizione di spallette murarie atte a ricevere direttamente i serramenti, alla predisposizione di incassature per vetri securit, (compreso il tiro in alto e la disposizione sul luogo di posa dei falsi o dei telai fissi), le opere murarie di smuratura di telai fissi e di asportazione di ante mobili di serramenti da eliminare (compreso il calo in basso e l'allontanamento dal cantiere) sono a carico del Committente che le farà eseguire dalla Ditta appaltatrice delle opere murarie.

Per contro sono inclusi negli oneri del presente appalto:

- Il tiro in alto, la distribuzione sul luogo di posa, l'accatastamento e la custodia di tutti i serramenti, delle tapparelle, dei coprirulli, dei frangisole e di quant'altro previsto

- La posa di tutti i serramenti siano essi posti su falsi telai premurati, su telai fissi premurati o su spallette murarie predisposte per la posa diretta.

Alla Ditta appaltante compete l'onere ed il compito di controllare in cantiere - in corso d'opera - che le opere murarie di posa siano eseguite a regola d'arte e secondo le disposizioni che essa stessa avrà impartito all'Impresa Edile tenendone informata la Direzione Lavori.

Nella messa a punto del disegno esecutivo di ogni manufatto dovrà essere garantita la robustezza, l'agevole manovra delle ante mobili, la perfetta tenuta all'aria ed all'acqua tra telaio fisso e strutture murarie, soglie, davanzali, rivestimenti, ecc.; ai serramenti è comunque richiesto di garantire anche tra telai mobili e telai fissi livelli di prestazioni (in analogia a quelli definiti per gli infissi metallici) per la permeabilità all'aria di Classe 4, per la tenuta all'acqua di classe 4, per la resistenza al vento di classe C5 e per l'isolamento termico di Classe U 1,7 e per il potere fonoisolante 41 Db .

Sarà sempre compito ed onere della Ditta fornitrice proporre alla Direzione Lavori la migliore soluzione di collegamento al muro atta ad evitare la formazione di punti freddi nella zona di muratura interna perimetrale ai serramenti, per impedire la formazione di muffe, condense e degrado degli intonaci.

Alla Ditta appaltante compete pure l'onere di prendere tutti gli accorgimenti necessari a compensare le dilatazioni termiche delle strutture in ispecie di quelle metalliche.

I trattamenti di finitura dei manufatti in legno naturale con vena a vista saranno eseguiti con vernici trasparenti o mordenzate (a scelta della D. L.) ad impregnazione e non pellicolanti e comunque il trattamento deve consentire una facile manutenzione nel tempo.

I trattamenti di finitura dei manufatti in legno con smaltature o laccature opache semilucide o lucide (a scelta D.L.) saranno eseguiti garantendo (eccetto che nei casi indicati) la perfetta copertura delle venature del legno e la realizzazione di una superficie perfettamente piana continua e speculare senza irregolarità alcuna.

I trattamenti di finitura dei manufatti in metallo ferroso saranno idonei a garantire la conservazione nel tempo e la protezione contro la ruggine; è prescritto tassativamente, per ogni manufatto metallico, un completo trattamento di decappaggio prima di procedere alle verniciature.

L'Appaltatore dovrà curare che le ante mobili dei serramenti abbiano libertà di movimento completa senza incontrare ostacoli (altre ante di serramenti, idrosanitari, spallette, ecc.); in tutti i casi in cui le ante di portefinestre e di porte nel loro movimento interferiscono con le pareti o con apparecchi idrosanitari saranno posti in opera, a cura e spese dell'Appaltatore, dei fermaporta a pavimento o a muro in PVC di forma sferica. I prezzi dei serramenti si intendono comprensivi dei fermaporta.

Per tutto quanto concerne le modalità di esecuzione dei lavori e l'ordine da tenersi nell'andamento dei lavori valgono tutte le norme contenute negli articoli dal n°6 al n°65 del Capitolato Speciale Tipo per appalti di Lavori Edilizi redatto dal Ministero dei LL.PP. con le integrazioni descritte negli articoli seguenti.

La sigillatura tra serramento e l'opera muraria, opportunamente dimensionata, dovrà garantire nel tempo la tenuta all'aria, all'acqua ed agli agenti atmosferici (resistenza all'ambiente). La sigillatura (sia tra falsecassa e muratura, sia tra falsacassa e serramento) dovrà essere realizzata tramite apposite guarnizioni, schiume poliuretatiche ad alta elasticità e nastri autoespandenti in modo da garantire la perfetta tenuta all'aria.

140.9.1 Prove sugli infissi vetrati

Prova di tenuta all'acqua Prova di resistenza al vento.

Le prove dovranno essere eseguite secondo le normative: UNI EN 12153, UNI EN 1026, UNI EN 12155, UNI ENV 13051, UNI EN 12159 e ENV 13050.

I controlli delle finiture superficiali potranno essere eseguiti in conformità a quanto previsto dalle direttive di marchio QUALICOAT e QUALANOD.

Art. 140 - Serramenti interni

I serramenti interni dovranno essere realizzati con tecnologia che dovrà rispondere alle norme UNI e UNI-EN in materia.

140.1 - Trattamenti di verniciatura, e finitura di serramenti in genere

I trattamenti di finitura dei manufatti in legno naturale con vena a vista saranno eseguiti con vernici trasparenti o mordenzate (a scelta della D.L.) ad impregnazione e non pellicolanti e comunque il trattamento deve consentire una facile manutenzione nel tempo.

I trattamenti di finitura dei manufatti in legno con smaltature o laccature opache semilucide o lucide (a scelta D.L.) saranno eseguiti garantendo (eccetto che nei casi indicati) la perfetta copertura delle venature del legno e la realizzazione di una superficie perfettamente piana continua e speculare senza irregolarità alcuna.

I trattamenti di finitura dei manufatti in metallo ferroso saranno idonei a garantire la conservazione nel tempo e la protezione contro la ruggine; è prescritto tassativamente, per ogni manufatto metallico, un completo trattamento di decappaggio prima di procedere alle verniciature. Sono comunque prescritte per le verniciature e pitturazioni, le

seguenti prestazioni minimali e per quanto non espressamente menzionato è richiesto il rispetto delle norme del capitolato ANVIDES :

- Legni esterni e Metalli ferrosi esterni :
- resistenza a temperatura -30°C +60°C ; umidità, raggi UV, sbalzi termici, contaminazioni chimiche, ritenzione di tinta, impermeabilità.
- Legni interni e Metalli ferrosi interni :
- resistenza ai grassi, lavaggio con soluzioni detersive, abrasione, unto.
- I cicli di trattamento dovranno essere idonei per ambiente aggressivo urbano ed avranno le seguenti caratteristiche minimali :
- Pitturazione di legni nuovi :
- trattamento antimuffa, stuccatura, strato di fondo (30 Mc.), strato intermedio e di finitura (40 Mc.).
- Si richiede l'uso di cementite e di smalti sintetici idrorepellenti di primaria marca e di pagliettatura intermedia fra strato intermedio e finitura.
- Verniciatura di legni nuovi :
- trattamento antimuffa, carteggiatura, strato di fondo (25 Mc.), strati intermedi e di finitura (35 Mc.).
- Verniciatura di metalli ferrosi :
- lavaggio di pulizia sgrassante, brossatura, strato di fondo (30 Mc.), strato intermedio (30 Mc.), strato di finitura (30 Mc.) - Con pitture a base di ossido di ferro micaceo.
- Trattamento di metallo in lega leggera ;
- ossidazione anodica a norma UNI 4522-66 (20 Mc.) , colore naturale.

140.2 - Porte tagliafuoco

Porte tagliafuoco omologate e certificate R.E.I.

Porte tagliafuoco omologate e certificate R.E.I., come da certificato di prova o indicazioni della Ditta fornitrice, ad uno o due battenti, costituite da: ante tamburate in lamiera zincata, coibentazione con materiali isolanti, senza battuta inferiore, spessore totale 60 mm; telaio angolare in profilato di lamiera di acciaio zincata con zanche a murare; serratura con foro cilindro ed inserto per chiave tipo patent; serratura sull'anta secondaria per l'autobloccaggio, con levetta per l'apertura; sede della serratura per l'autobloccaggio sull'anta secondaria predisposta anche per l'applicazione della serratura di maniglione antipanico; rostro di tenuta nella battuta delle ante sul lato cerniere; maniglia antinfortunistica con anima in acciaio completa di placche con foro cilindro ed inserti per chiave tipo patent; n. 4 cerniere di cui una per anta a molla per l'autochiusura ed una dotata di sfere reggispinta e viti per la registrazione verticale; regolatore di chiusura per garantire la giusta sequenza di chiusura; rinforzi interni nelle ante quale predisposizione per l'eventuale montaggio di chiudiporta e maniglione antipanico; guarnizione termoespandente inserita in apposito canale sul telaio, nella controbattuta dell'anta secondaria e nel lato inferiore delle ante; boccola con tre viti / tasselli da montare sul pavimento finito; targhetta di contrassegno con elementi di riferimento, applicata in battuta dell'anta; verniciatura con polveri epossipoliestere termoindurite, con finitura a struttura antigraffio gofrata.

Porte vetrate e vetrate tagliafuoco omologate e certificate R.E.I.

Porte vetrate e vetrate, omologate e certificate REI composto da: speciali profili acciaio/alluminio, spessore totale del serramento 95 mm; cerniere pesanti in acciaio a tre ali avvitate al profilo, con rotazione su cuscinetti reggispinta e perni in acciaio inox; serratura autobloccante, sganciabile con semplice rotazione della maniglia; cilindro tipo Yale in ottone cromato; maniglia antincendio in inox con anima in acciaio sull' anta principale; meccanismo di autochiusura, tramite chiudiporta aereo a cremagliera; catenaccio autobloccante sull'anta secondaria e regolatore di chiusura a vista; guarnizioni di battuta e termoespandenti; vetro antincendio composto da lastre float extra chiare con interposto materiale apirico termoespandente, spessore totale 52 mm; finitura speciale mediante verniciatura a polveri termoindurite; falsotelaio in tubolare zincato, con zanche da murare e da ordinare a parte.

140.3 - Accessori per porte

A corredo della fornitura delle porte sono i seguenti accessori

- maniglione antipanico a barra incorporata, tipo PUSH od equivalente, con struttura in acciaio verniciato a forno, scatola contenente la serratura di sicurezza che agisce su uno scrocco laterale o due scrocchi posti in alto e in basso, in opera compreso fissaggio al serramento, mostrine, placche, maniglie, aste e cilindro con chiavi.
- chiudiporta aereo a cremagliera con binario di scorrimento e regolazione frontale della velocità di chiusura.
- elettromagneti con forza di aggancio pari a 50 kg completi di pulsante di sblocco e piattello di appoggio snodabile, assorbimento 50 mA, 24 Vcc, staffe di fissaggio.

140.4 - Porte in legno

Generalità

Le porte saranno definite nel disegno e nei dettagli nel progetto definitivo ed esecutivo e dovranno comunque rispondere ai livelli prestazioni minimi di seguito riportati.

Tolleranze

Sulle superfici degli elementi dei serramenti interni non sono tollerati più di un nodo o tassello al metro. Detti nodi devono comunque aderire perfettamente al contorno ed essere sani e vivi, don diametro non superiore a 10 mm. Sono tollerati i tasselli purché di dimensioni non superiori a 20 mm. su ogni lato. Le deviazioni delle fibre in torsione non possono superare i 2 cm al metro; non sono tollerate fenditure e spaccature anche se ferme. Non sono ammesse alterazioni cromatiche causate da diminuzione della resistenza meccanica del legno.

Porte in laminato a battente

Porte interne tamburate a battente ad una o due ante, con struttura interna cellulare a nido d'ape, spessore finito 48 mm, intelaiatura perimetrale in legno e pannelli fibrolegnosi, battente con spalla, completa di mostre e contromostre, telaio ad imbotte da 80 a 120 mm. Compresa la maniglia in ottone o acciaio inox tipo pesante, le cerniere tipo anuba in acciaio da 13 mm, la serratura con due chiavi; finitura in laminato, colare a scelta della D.L., la fornitura e posa falso telaio.

140.5 - Maniglie, cerniere, serrature

Tutti i componenti di maniglie, pomoli, maniglioni, cerniere ed altre guarnizioni dei serramenti saranno prodotti da primaria marca e indipendentemente dal tipo di materiale e di finitura prescritti avranno la superficie trattata adeguatamente e saranno garantite da certificato di laboratorio riconosciuto per almeno 30 anni (norme ISO 9227) contro graffi, urti e colpi, ambienti con presenza di cloro in aria, spelature.

I maniglioni antipanico ed i Pushbar saranno prodotti da primaria marca (MILLENIUM NUOVA FEB o/e AV SAVIO Bernini o equivalenti), di design moderno e leggero a scelta della DL e realizzati integralmente in materiale metallico (acciaio inox o leghe speciali anodizzate o trattate allo zirconio) e comunque con aspetto estetico tutto metallico e monocromatico. Nella adozione dei maniglioni l'Appaltatore dovrà garantire la luce di passaggio netta prescritta ai fini di prevenzione incendi tenuto conto dell'ingombro del maniglione o del pushbar.

Per tutte le porte dotate di serratura dovrà essere fornito un piano di chiusura a chiave maestra con cilindri di sicurezza e chiavi a profilo controllato.

140.6 - Prove e collaudi

140.9.2 Premessa

Oltre a tutto quanto prescritto nel presente Capitolato relativamente alle prove di accettazione a cui potranno essere sottoposti prima del loro impiego tutti i materiali forniti dall'Appaltatore, la D.L. si riserva la facoltà di fare eseguire in corso d'opera anche le prove, verifiche e controlli elencati nel presente Articolo.

Dette prove, verifiche e controlli saranno diretti ad accertare che i materiali, i manufatti ed i prodotti finiti corrispondano alle prescrizioni contrattuali e saranno di natura e frequenza diversa a seconda del tipo di materiale, manufatto od opera eseguita.

L'esame favorevole dei controlli, delle verifiche e delle prove sui materiali e sui manufatti delle opere contrattuali, effettuati in opera, fuori opera e/o in stabilimento di produzione, non avrà carattere definitivo essendo il giudizio finale demandato alla Stazione Appaltante o, per suo conto, alla D.L., in sede di accettazione definitiva; pertanto la responsabilità dell'Appaltatore resterà sempre ferma fino al collaudo definitivo delle opere contrattuali.

Relativamente alla qualità dei materiali forniti, alla finitura superficiale ed alle prestazioni la Stazione Appaltante si riserva la facoltà di controllo e collaudo secondo le modalità ed i criteri previsti dalle norme UNI 3952-66 punto 5; UNI 7522; UNI EN77; UNI 7524.

140.9.3 Prove di controllo sui materiali e sugli accessori

La D.L. avrà la facoltà di chiedere prove di controllo dei singoli materiali componenti i manufatti e dei singoli accessori, onde accertare la loro rispondenza alle caratteristiche contrattuali, avendo l'Appaltatore l'obbligo di avvertire la D.L. medesima non appena i materiali e gli accessori stessi saranno disponibili per i prelievi.

I controlli di materiali da parte della D.L. potranno essere effettuati anche durante la lavorazione od a lavorazione ultimata.

140.9.4 Prove sui materiali in acciaio zincato

Per i materiali metallici zincati o ricavati da lamiere di acciaio zincato le prove tenderanno alla verifica dello stato di zincatura ed alla sua aderenza.

Il controllo della massa di zinco verrà effettuato con il metodo di Aupperle, secondo le modalità indicate dalla Norma di Unificazione UNI 5741-66.

La verifica dell'aderenza del rivestimento di zinco da eseguire sui manufatti ottenuti da lamiera di acciaio zincato con il sistema Sendzimir, verrà effettuata secondo le modalità dalla Norma di Unificazione UNI 5753-84.

140.9.5 Prove sui materiali in lega leggera di alluminio

Per i materiali e manufatti in alluminio la D.L. effettuerà un esame a vista per l'accertamento di eventuali alterazioni subite durante il processo di lavorazione, tali da menomare l'aspetto estetico e/o la sicurezza del loro impiego.

La D.L. inoltre si riserva la facoltà di verificare lo spessore e l'ancoraggio dello strato di ossido

140.9.6.1 anodico. La verifica dello strato di ossido anodico, se richiesta, sarà eseguita secondo quanto indicato dalla Norma di Premessa

Le prove di seguito indicate riguardano la funzionalità degli infissi indipendentemente dai materiali con i quali saranno costruiti. Le prove saranno volte ad accertare il comportamento degli infissi per quanto concerne le seguenti caratteristiche:

- manovrabilità;
- resistenza alle sollecitazioni statiche e dinamiche derivanti da condizioni normali ed accidentali di utenza.

140.9.6.2 Manovrabilità

Le prove per l'accertamento della manovrabilità dei campioni varieranno a seconda dei sistemi di apertura dei serramenti e dovranno accertare oltre che l'agibilità degli sforzi necessari alla manovra da parte degli utenti, anche la sicurezza della manovra stessa.

140.9.6.3 Manovra dei sistemi di bloccaggio

Le maniglie, i cariglioni, i cricchetti e gli altri accessori di bloccaggio dovranno essere apribili con uno sforzo applicabile da una sola mano.

140.9.6.4 Manovra delle parti apribili

Una volta sbloccate le parti apribili degli infissi dovranno muoversi sotto l'applicazione di sforzi agibili all'utenza normale. Le ante dovranno essere comunque manovrabili con uno sforzo non superiore a kgf 12 agente sulla maniglia, nel piano perpendicolare al battente.

140.9.6.5 Prove di resistenza alle sollecitazioni statiche e dinamiche derivanti da condizioni normali ed accidentali di utenza

Ultimate le prove meccaniche che verranno di seguito esposte, i campioni dovranno mantenere inalterate le caratteristiche funzionali di manovrabilità senza che si debbano verificare rotture di loro parti ed accessori, fatta salva la possibilità di rivetrare le ante una sola volta per tenere conto di eventuali difetti delle lastre stesse.

140.9.6.6 Prove sui serramenti a battenti apribili a rotazione attorno ad un asse -Svergolamento sotto carico dinamico

La prova di svergolamento sui serramenti a bilico dovrà essere eseguita sulla parte di anta con maniglia e, in caso di serramenti asimmetrici, sull'anta più grande. Le ante dovranno essere vetrate.

Mediante un pressore agente sulla verticale del punto di applicazione del carico ed alla distanza di cm 2 dal bordo del telaio, l'anta dovrà essere bloccata al telaio fisso in corrispondenza dell'angolo superiore del montante centrale o comunque in corrispondenza dell'angolo più distante dalla maniglia.

In corrispondenza dell'asse della maniglia o, in mancanza di questa, in corrispondenza della mezzeria del montante, si dovrà applicare un carico di kgf 13 in caduta libera dall'altezza di 10, nel senso dell'apertura dell'anta in direzione ortogonale al piano del serramento chiuso.

Registrata la deformazione massima in corrispondenza dell'angolo rimasto libero, si toglierà il pressore, si accosterà l'anta e si misurerà la deformazione residua in corrispondenza dell'angolo libero.

Comunque, dopo la prova, il serramento dovrà mantenere inalterata la propria funzionalità.

140.9.6.7 Prove sui serramenti apribili a rotazione attorno ad asse orizzontale (mobile o fisso) in corrispondenza del traverso superiore od inferiore

a) Prova di svergolamento sotto carico statico - Con l'anta bloccata come descritto per la prova precedente si dovrà applicare un carico statico per gradi di kgf 10 fino a kgf 40 agente nel senso dell'apertura dell'anta ed in direzione ortogonale al piano del serramento chiuso. Il carico massimo di kgf 40 dovrà essere mantenuto per 5 minuti primi. Registrate le singole deformazioni durante il ciclo di carico e quello di scarico in corrispondenza dell'angolo libero, si dovrà successivamente registrare la deformazione residua tenendo conto di eventuali rotazioni rigide in corrispondenza dell'angolo superiore e dovute all'impossibilità di realizzare un vincolo perfetto. Per quanto concerne eventuali rotture della lastra di vetro, vale quanto disposto in precedenza. Dopo la prova il serramento dovrà mantenere inalterata la propria funzionalità.

b) Prova di resistenza nel piano dei battenti - All'anta aperta e mantenuta a 90 gradi rispetto al piano del serramento chiuso, in corrispondenza dell'angolo inferiore più distante dall'asse di rotazione, si dovrà applicare un carico statico verticale per gradi di kgf 10 fino a kgf 50. Il carico di kgf 50 dovrà essere mantenuto per almeno 5 minuti primi. Registrando l'abbassamento residuo dell'angolo libero dopo 5' dallo scarico completo, il serramento dovrà mantenere la propria funzionalità.

140.9.6 Prove sui pannelli anta di porte

140.9.7.1 Prova di planarità generale

Su ciascuna delle diagonali, tracciate da un angolo all'angolo opposto delle superfici in vista della porta campione messa in verticale, si sovrapporrà un regolo rigido ad angolo vivo. L'esito della prova sarà ritenuto soddisfacente se in qualsiasi punto di dette diagonali le facciate non discosteranno dal regolo più di mm 2.

140.9.7 Ulteriori prove sugli infissi

Ulteriori prove sugli infissi potranno essere richieste dalla D.L. in conformità alle prescrizioni contenute nelle Norme di Unificazione vigenti nel periodo contrattuale di esecuzione dei lavori.

140.9.8 Campionature

In linea generale l'Appaltatore dovrà campionare prima della esecuzione delle varie opere tutti i materiali che intende utilizzare al fine di ottenere l'approvazione della D.L.

E così pure la D.L. ed il Collaudatore in corso d'opera ha il diritto di richiedere qualunque campionatura che l'Appaltatore dovrà predisporre, sia per quanto attiene a materiali sia per le modalità di posa e di finitura, a suo totale carico. La D.L. potrà anche richiedere la ripetizione della campionatura fino a quando non si sia raggiunta quella che la D.L. riterrà accettabile.

Unificazione UNI 4522-66.

La verifica del fissaggio degli strati di ossido formati anodicamente potrà essere eseguita secondo le modalità indicate dalla Norma di Unificazione UNI 3397-63.

140.9.9 Prove sui manufatti ultimati

La D.L. potrà far eseguire le prove di laboratorio prescritte dal presente Capitolato per accertare la resistenza dei manufatti ultimati alle sollecitazioni statiche e dinamiche derivanti ad essi da condizioni normali e accidentali di utenza; dette prove verranno effettuate su campioni di manufatti ultimati e completamente rifiniti, in opera od a piè d'opera, già vetrati oppure no.

Superate le prove, i campioni dovranno mantenere intatte le loro caratteristiche funzionali e di manovrabilità; dovranno inoltre risultare esenti da rotture di parti o di accessori mentre le vetrazioni dovranno rimanere intatte.

In particolare per il presente appalto dovranno essere predisposte prima dell'esecuzione dei serramenti le seguenti campionature :

- Una finestra in ferro, completa in ogni sua parte, con vetrazioni, montata in opera e funzionante.
- Una finestra in legno e relativa persiana, completa in ogni sua parte, con ferramenta e maniglie montata in opera e funzionante.
- Una porta interna, montata in opera e funzionante.
- La D.L. ed il Collaudatore si riservano di apportare ai campioni le modifiche che riterrà necessarie e l'Appaltatore non dovrà tenere in conto dell'utilizzo dei campioni eseguiti come serramenti definitivi da porre in opera.

140.7 - Certificazioni

L'appaltatore dovrà fornire le certificazioni redatte da Istituto riconosciuto sia dei serramenti che delle vetrazioni che attestino:

- il valore di trasmittanza termica sia del serramento finito sia della sola detrazione;
- Il valore dell'isolamento acustico (potere fonoisolante) sia del serramento finito sia delle detrazioni;
- le prestazioni di sicurezza delle vetrate;
- I livelli prestazionali di permeabilità all'aria, di tenuta all'acqua e di resistenza al vento dei vari tipi di serramento
- le certificazioni REI
- le certificazioni dell'isolamento acustico delle porte delle aule.

Art. 141 - Opere da pittore

141.1 - Materiali in genere

Per tutto quanto concerne la qualità e provenienza dei materiali, le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro e l'ordine da tenersi nell'andamento dei lavori, valgono tutte le norme contenute negli Articoli dal n°6 al n° 65 del Capitolato Speciale Tipo per appalti di Lavori Edilizi, conforme al testo redatto dal Ministero dei Lavori Pubblici, depositato presso l'Ufficio Controlli del Ministero dei LL.PP. con le seguenti integrazioni. I materiali in genere occorrenti per l'esecuzione dei manufatti saranno approvvigionati dall'Appaltatore secondo la propria convenienza, ma saranno tutti preventivamente sottoposti in visione e campionati alla Direzione Lavori ed al Collaudatore che si riserva a suo insindacabile giudizio di rifiutarli qualora non siano riconosciuti della migliore qualità, non rispondano ai requisiti richiesti,

o non siano ben accettati alla competente Soprintendenza. In generale tutti i materiali e le relative modalità di esecuzione dei lavori e di posa in opera dovranno essere conformi, anche ove non espressamente indicato in progetto alle seguenti norme :

- Norme UNI e raccomandazioni NORMAL;
- Regolamento Edilizio e Regolamento locale d'igiene del Comune nel quale si svolgono i lavori;
- Norme di Prevenzione incendi e disposizioni del Comando Provinciale dei VV.F.;
- D.L. 19/9/1994 n°626 e D.P.R. 19/3/1956 n°303 in merito all'igiene ed alla sicurezza sul lavoro.
- Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio e per i Beni Archeologici.

Le modalità di esecuzione delle opere di restauro saranno, sentita la competente Soprintendenza, definite di concerto con la Direzione Lavori.

In ogni caso nella esecuzione delle opere di restauro la Ditta dovrà attenersi alle disposizioni, norme e direttive emanate dai seguenti organismi:

- Commissioni NORMAL ;
- Istituto Centrale per il Restauro ;
- Centri CNR "Opere d'arte" .

141.2 - Provenienza dei materiali e dei prodotti

Qualora nei documenti contrattuali non fosse specificatamente indicata la provenienza, l'Appaltatore potrà approvvigionare i materiali ed i prodotti occorrenti per la realizzazione dei manufatti e delle opere contrattuali ovunque lo ritenga opportuno, purché le loro quantità fisiche, chimiche, meccaniche e dimensionali rispettino i requisiti contrattuali richiesti, le leggi, i regolamenti nazionali e le norme di unificazione (UNI) vigenti in materia. L'Appaltatore dovrà organizzare l'approvvigionamento dei materiali e dei prodotti con i criteri che, quanto al tempo ed al modo, riterrà più opportuni per adeguare il ritmo delle forniture all'avanzamento dei lavori, in guisa da ultimare le opere entro i termini contrattuali stabiliti.

La qualità e la provenienza dei materiali principali dovranno essere documentate dall'Appaltatore mediante apposite certificazioni. Negli articoli seguenti, come pure nell'Elenco prezzi unitari, sono stati indicati i nominativi di alcune Ditte e Marche produttrici di materiali ed alcuni tipi dei materiali stessi; tale indicazione é stata posta con l'intento di indicare prodotti e materiali presenti sul mercato aventi caratteristiche prestazionali ed estetiche corrispondenti alle prescrizioni di progetto. L'Appaltatore potrà proporre comunque prodotti o materiali di Ditte o Marche diverse da quelle indicate alla sola condizione che abbiano caratteristiche uguali o superiori a quelle delle Ditte citate e che siano provviste delle richieste certificazioni e che siano riconosciute dalla D.L. come idonee; Accettazione dei materiali e dei prodotti Tutti i materiali ed i prodotti, se richiesto dalla D.L., potranno essere assoggettati, prima del loro impiego, a prove di accettazione che accertino la perfetta rispondenza allo scopo cui sono destinati. A tal fine l'Appaltatore dovrà comunicare alla D.L. il luogo di provenienza dei materiali e dei prodotti che lo stesso intende utilizzare per la realizzazione dei manufatti e delle opere contrattuali. La comunicazione sarà fatta per iscritto in tempo utile e sempre prima del loro invio in cantiere, onde consentire alla D.L. il prelevamento di campioni da sottoporre alle prove di accettazione. Tanto vale anche in occasione di eventuali successive modifiche dei luoghi di provenienza. Per i principali materiali e prodotti le prove di accettazione potranno essere ripetute anche durante il corso dei lavori allo scopo di garantire la costanza delle caratteristiche. Tutte le prove di accettazione, comprese le analisi chimico fisiche ed in sezione sottile delle croste pittoriche e degli intonaci esistenti così come dei materiali utilizzati per gli intonaci, le rasature e le tinteggiature, verranno eseguite a cura e spese dell'Appaltatore presso laboratori Ufficiali prescelti dalla D.L. ed i certificati delle prove dovranno essere inviati alla stessa nel più breve tempo possibile. Tutti i materiali ed i prodotti rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere dall'Appaltatore e sostituiti con altri idonei, a proprie cure e spese ed entro il termine di tempo che, di volta in volta, gli sarà prescritto dalla D.L. Al verificarsi di eventuali maggiori oneri di costi e di trasporti relativi all'approvvigionamento di materiali e di prodotti, all'Appaltatore non compererà alcun particolare compenso, essendo compresi e compensati nei prezzi contrattuali, oltre alla posa, anche tutti gli oneri comunque che gli derivano dalla fornitura dei materiali e dei prodotti a piè d'opera.

141.3 - Requisiti dei materiali e dei prodotti

I materiali ed i prodotti impiegati dovranno avere le caratteristiche stabilite dagli Artt. dal n°6 al n° 15 del "Capitolato Speciale Tipo per Appalti edilizi" del Ministero LL.PP. con le seguenti integrazioni.

141.4 - Tinte e vernici

141.4.1 Generalità e conservazione di prodotti vernicianti

Tutti i prodotti vernicianti dovranno essere conservati in cantiere nei recipienti di origine debitamente chiusi, muniti di marchi e sigilli attestanti chiaramente il nome della ditta produttrice, nonché il tipo, la qualità e la data di scadenza dei prodotti contenuti. I contenitori, sigillati come sopra detto, dovranno essere immagazzinati e custoditi fino al momento del loro impiego. A tale proposito, l'Appaltatore dovrà allestire in cantiere un apposito locale adeguatamente protetto dalle basse e dalle alte temperature e costantemente accessibile ai rappresentanti della D.L. per gli opportuni controlli. Al momento dell'impiego, i prodotti vernicianti dovranno risultare esenti da segni di degradamento quali : sedimentazione irreversibile del pigmento; galleggiamento non dispersibile; formazione di pellicole; impolmonimento; addensamento; gelatinizzazione; presenza di mucillagini, ecc. Di norma tutti i prodotti dovranno essere pronti all'uso; la loro eventuale diluizione sarà consentita solo nei casi, nelle proporzioni e con le modalità previste dalle istruzioni delle ditte produttrici. L'Appaltatore dovrà impiegare i prodotti deperibili entro i termini di scadenza prescritti dal produttore. Per l'accertamento delle caratteristiche di qualità dei prodotti vernicianti si farà riferimento a quanto prescritto dalle specifiche Norme UNICHIM nonché dalla Norma di Unificazione UNI 4715. La D.L. si riserva inoltre di richiedere che i prodotti vernicianti stessi siano corredati dal "Marchio di Qualità Controllata" rilasciato dall'Istituto Italiano del Colore (I.I.C.).

141.4.2 Coloranti - colori minerali

I materiali coloranti dei prodotti vernicianti dovranno avere origine esclusivamente minerale e dovranno presentarsi sotto forma di ossidi o di sali minerali, sia naturali che artificiali, opportunamente lavorati per ottenere la massima omogeneità e finezza di prodotto; le tinte si potranno anche comporre mescolando colori diversi. Per ottenere le tinte e le tonalità di colore, le proporzioni del pigmento e del veicolo dovranno essere composte, di volta in volta, secondo il colore scelto e sulla base delle istruzioni della ditta produttrice.

141.4.3 Isolante inibente a base di resine emulsionate acriliche per tinteggiature

L'isolante inibente a base di resine emulsionate acriliche, da impiegare come sottofondo per pitture a tempera ed idropitture, onde ottenere uniformità di assorbimento e migliore aderenza delle successive mani di prodotti vernicianti, dovrà essere composto da resine acriliche in dispersione acquosa a garantire le seguenti caratteristiche :

- colorazione incolore
- contenuto di solidi in peso (%) > 15
- massa volumica (Kg/1) 1,05
- tempo di essiccazione : 1h al tatto, 10h per accettare le sovrastanti mani di prodotto
- diluibilità con acqua

141.4.4 Pitture ai silicati

Dovrà essere una pittura minerale naturale a base di puri silicati di potassio, traspirante, resistente alle intemperie ed alle abrasioni ed in grado di legarsi saldamente al sottofondo. E' richiesta la conformità alle norme DIN 18363.2.4.5. Sarà del tipo Rankover "Unisil", "Kratosil", "Palesil" o Keim purkristalat, fixativ, granital o equivalenti e dovrà essere utilizzato in mani di circa 330 gr/mq.

141.4.5 Idropitture

Idropitture a base di resine sintetiche

Le idropitture a base di resine sintetiche dovranno essere composte da resine sintetiche disperse in acqua e da idonei pigmenti. Sarà assolutamente vietato l'uso di idropitture contenenti caseina, calce, colle animali, ecc.

Idropitture a base di resine viniliche

Le idropitture a base di resine viniliche per interni, dovranno essere costituite da resine viniliche in dispersione acquosa e da idonei pigmenti. Dovranno inoltre garantire le seguenti caratteristiche:

-Pigmenti

in quantità non superiore al 40% del totale PV ed essere formati da biossido di titanio, coloranti organici e/o inorganici e

carbonato di calcio

-Veicolo

in quantità non inferiore al 60% del totale PV ed essere formato da resine viniliche disperse in acqua, con residuo secco

non inferiore al 20% in peso del veicolo

massa volumica (kg/dmc) <1,40

essiccazione al tatto (minuti) 60 + 90

residuo secco in peso (%) 52 (± 2)

Idropitture a base di resine vinil-acriliche o vinil-versatiche

Le idropitture a base di resine vinil-acriliche o vinil-versatiche, dovranno essere costituite da resine vinil-acriliche o vinil-versatiche in dispersione acquosa e da idonei pigmenti. Dovranno inoltre garantire le seguenti caratteristiche:

-pigmenti

in quantità non superiore al 40% del totale PV ed essere formati da biossido di titanio, coloranti organici e/o inorganici e

cariche silicee inerti

-veicolo

in quantità non inferiore al 60% del totale PV ed essere formato da resine vinil-acriliche o vinil-versatiche disperse in

acqua, con residuo secco non inferiore al 28% in peso del veicolo
massa volumica (kg/dmc) <1,40
essiccazione al tatto (minuti) 60 + 90
residuo secco in peso (%) 55 (± 2)

141.4.6 Pitture antiruggine ed anticorrosione di fondo Antiruggine oleosintetica al minio di piombo

L'antiruggine oleosintetica al minio di piombo dovrà essere impiegata solo se espressamente prescritta dagli atti contrattuali oppure a seguito di richiesta scritta della D.L. Le medesima dovrà comunque possedere gli stessi requisiti prescritti dalle già citate Norme UNICHIM; dovrà inoltre garantire le seguenti caratteristiche di qualità desunte dalla già citata Norma di Unificazione UNI 4715 :

- adesività 0 (assenza totale di distacco)
- allungamento sopra il supporto con spina del ^ di mm 4 stendendo uno strato di pittura sulla provetta, all'esame con lente da 5+8 ingrandimenti non dovranno apparire screpolature nella zona fra i margini distanti mm 5 dai bordi

i margini distanti mm 5 dai bordi

- essiccazione in polvere (ore) massimo 6
- finezza di macinazione (|j) 30 + 40
- massa volumica (kg/dmc) 2,10 + 2,40
- residuo secco minimo (parte non volatile) (%) 75
- resistenza alle soluzioni saline

la provetta preparata 15 giorni prima, dopo 100 ore di bagno in soluzione salina, dovrà rimanere esente da alterazioni di sorta e/o affioramenti di ruggine

- durezza (SWARD ROCKER) 20 + 22

141.4.7 Pitture protettive di finitura

Pitture oleosintetiche per tinte a pastello (bianche o derivate dal bianco)

Le pitture oleosintetiche per l'esecuzione di tinte a pastello dovranno essere composte da : pigmenti dosati al 60% minimo di peso di biossido di titanio-rutilio in peso (%) 40 ± 2

veicolo dosato al 50% minimo di resine alchidiche e dal 50%

massimo di solvente in peso (%) 60 ± 2

Le pitture oleosintetiche per tinte a pastello dovranno inoltre garantire le seguenti caratteristiche di qualità desunte dalla già citata Norma di Unificazione UNI 4751 :

- adesività 0 (assenza totale di distacco)
- durezza (SWARD ROCKER) 24,5
- essiccazione fuori polvere (ore) 4 - 6
- finezza di macinazione (|j) <12
- residuo secco minimo (parte non volatile) (%) 58
- massa volumica (kg/dmc) 1 - 1,4
- viscosità misurata con tazza FORD 4 mm a 20°C (s econdi) 70 - 90

Smalti sintetici per tinte a pastello (bianche o derivate dal bianco)

Gli smalti sintetici per tinte a pastello dovranno essere composti da:

- pigmento biossido di titanio-rutilio (%) > 30
- legante di resine alchidiche (%) > 35
- solvente (%) > 35

Gli smalti sintetici per tinte a pastello dovranno inoltre garantire le seguenti caratteristiche di qualità desunte dalla già citata Norma di Unificazione UNI 4751 :

- durezza (SWARD ROCKER) 26
- essiccazione fuori polvere (ore) 3 - 4
- finezza di macinazione (|j) <12
- residuo secco minimo (parte non volatile) (%) 58
- massa volumica (kg/dmc) 0,9 - 1,1
- viscosità misurata con tazza FORD 4 mm a 20°C (s econdi) 70 - 90

Art. 142 - Assistenze murarie

L'Appaltatore presterà tutte le opere di assistenza muraria alla esecuzione degli impianti tecnologici, e di tutte le altre opere oggetto d'appalto, fornendo prestazioni, materiali attrezzature e quanto necessario.

Le assistenze murarie comprenderanno le seguenti prestazioni:

- scarico, accatastamento, distribuzione sul piano di cantiere dei materiali d'impianto;
- formazione di brecce, fori, asole, passaggi trasversali nelle murature e malte, e tracce verticali su murature, cavidotti verticali con attraversamento di solai e di volte in muratura;
- riquadratura e la chiusura delle stesse mediante rincocciatura con malta e mattoni e pronte a riceverel'intonaco;
- copertura con malta delle tubazioni a pavimento e pronte a ricevere il sottofondo, eseguiti sia sumuratura in cemento armato sia su muratura di mattoni pieni sia su tavolati per consentire il passaggio di canalizzazioni e tubazioni di qualsiasi genere e per l'alloggiamento di apparecchiature equadri;

- muratura di zanche a parete o soffitto ed il trasporto dei materiali edili di risulta alla discarica; Esse saranno comprensive di ogni onere relativo a mano d'opera, noli di martello demolitore, carotatrici, macchine da taglio, grù, argani, trapani ed ogni altro attrezzo, materiali di qualsiasi tiponecessari per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte;.

Gli Appaltatori degli impianti hanno l'obbligo di indicare all'Appaltatore delle opere edili con esattezza e prima della esecuzione dei lavori edili le forometrie sia orizzontali che verticali che dovranno essere lasciate nelle nuove opere (murature in c.a., solai in c.a.) al fine di consentire l'esecuzione delleforometrie e tracce durante i getti ed evitare il ricorso a demolizioni di nuove strutture.

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 143 - Campionature

E' obbligo dell'Appaltatore di predisporre, con ampio anticipo (almeno 15 giorni) prima della posa in opera, campionature di dimensione adeguata (in genere non inferiore ad un metro quadrato) di tutte le finiture ed in particolare.

- Pavimenti
- Rivestimenti
- Soffitti e controsoffitti
- Manto di Copertura
- Tinteggiature interne
- Serramenti come meglio precisato nell'apposito paragrafo

Le campionature saranno sottoposte alla previa approvazione del Direttore dei Lavori e del Committente.

Art. 144 - Criteri e metodi di valutazione e misurazione delle prestazioni e delle opere

Le modalità di misurazione e valutazione dei lavori riguardano unicamente gli oneri della sicurezza che vengono appaltati a misura.

I materiali e le opere verranno conteggiati nelle loro effettive quantità e dimensioni quando queste corrisponderanno alle indicazioni del progetto ed a quelle impartite dalla Direzione dei Lavori.

Quando le misure riscontrate - benché superiori a quelle stabilite - vengano tollerate, la valutazione verrà fatta in base alle misure prescritte senza diritto ad alcun compenso a favore dell'Appaltatore per le maggiori dimensioni.

Quando invece le misure, inferiori a quelle stabilite, siano tollerate, verranno riconosciute soltanto le misure effettive.

Nessuna opera, già compiuta come apparentemente ad una determinata categoria, potrà essere compensata facente parte di altra.

Tutto quanto è necessario per la perfetta esecuzione di un'opera si ritiene compreso - salvo patto contrario (esplicita indicazione di esclusione) - nel rispettivo prezzo contrattuale.

Nei prezzi dell'elenco s'intendono pertanto comprese e compensate tutte le prestazioni e somministrazioni occorrenti, dallo scarico dei materiali in cantiere fino alla loro completa e perfetta posa ed alla protezione delle opere.

La misurazione e la valutazione delle opere saranno sempre fatte secondo le norme esposte in seguito o precisate nelle voci dell'elenco prezzi.

a) SCAVI - MOVIMENTI DI MATERIE INERTI - RIPORTI

1) La misurazione degli scavi di sbancamento è effettuata con il metodo delle sezioni ragguagliate.

All'atto della consegna dei lavori, l'Appaltatore esegue, in contraddittorio con la Committente, il controllo delle quote effettive di terreno in base alle sezioni trasversali e la verifica delle distanze tra le sezioni stesse. Il volume degli scavi risulta generalmente dai disegni di progetto e corrisponde alla massima superficie della costruzione da eseguire (misurata in pianta maggiorata degli spazi necessari per l'effettuazione in sicurezza delle lavorazioni di cantiere) moltiplicata per la relativa altezza di scavo;

2) Per lo scavo per la formazione del corpo stradale resta inteso che la sagoma di progetto delimitante le sezioni di scavo è quella del piano di sottofondo;

3) Gli scavi a sezione obbligata vengono computati per il volume risultante dal prodotto dell'area di base delle murature di fondazione, dei plinti, delle fondazioni continue, dei basamenti, delle fondazioni di macchine o di apparecchiature, ecc. (e più precisamente dell'area di base del calcestruzzo magro e non dell'area della struttura in cemento armato) per la profondità di scavo misurata a partire dal piano di campagna o dallo scavo di sbancamento, maggiorata degli spazi necessari per l'effettuazione in sicurezza delle lavorazioni di cantiere;

4) Gli scavi in acqua sono compensati con il relativo sovrapprezzo il quale viene applicato alla quantità di materiale compatto scavato sotto il livello costante medio a cui si stabiliscono le acque nel periodo in cui gli scavi vengono eseguiti. Tale livello è rilevato in contraddittorio tra la committente e l'Appaltatore;

5) Per gli scavi a sezione obbligata di fondazioni da eseguire con impiego di palancole, sbadacchiature o simili strutture, il volume di dette strutture viene incluso nel volume di scavo;

6) Il computo dei volumi dei riporti deve essere effettuato con il metodo delle sezioni ragguagliate e deve avvenire al netto dei volumi delle opere di fondazione. All'atto della consegna dei lavori, l'Appaltatore deve eseguire in contraddittorio con la Committente il controllo delle quote effettive del terreno in base alle sezioni trasversali e la

verifica delle distanze tra le sezioni stesse. Il volume dei riporti deve essere determinato in base a tali rilievi ed a quelli da effettuare ad opere finite od a parti di esse purché finite, con riferimento alle quote di progetto;

7) L'inghiaimento viene valutato in base alla superficie, non deducendo quindi le superfici occupate da basamenti, camerette, cunicoli, pavimentazioni, ecc..

b) RIEMPIMENTI - CALDANE MASSETTI

1) I drenaggi in pietrame ed i sottofondi vengono valutati a volume, misurato dopo la sistemazione in opera;

2) I pavimenti, sia normali che ventilati, i sottofondi, i massetti, le caldane, vengono valutati in base alla loro superficie effettiva.

Nella misurazione sono da detrarre le zone non pavimentate purché di superficie, ciascuna, superiore a mq 0.50.

La lisciatura a frattazzo fino ed cazzuola viene valutata in base alla sola superficie effettivamente trattata.

n) SISTEMAZIONI ESTERNE

1) Massicciate, strati di collegamento, manti di usura in conglomerato bituminoso.

I conglomerati bituminosi verranno valutati in base alla superficie eseguita;

2) Pavimentazione marciapiedi - Pavimentazione in piastre di ghiaio lavato ed i massetti di calcestruzzo autobloccanti. La pavimentazione sarà pagata in base alla superficie effettivamente eseguita, con deduzione dei fori superiori a mq 1.00;

3) Cordoli in calcestruzzo.

I cordoli verranno valutati per metro effettivo di sviluppo. Il prezzo comprende: scavi, sottofondo e rinfranchi in calcestruzzo, la posa in opera.

I pezzi speciali, comprese le curve, si computano per una lunghezza minima di m 1.00;

4) Recinzione.

La recinzione con rete metallica zincata e plasticata verrà misurata in base alla superficie effettivamente misurabile.

o) PAVIMENTI - RIVESTIMENTI - BATTISCOPIA

1) I pavimenti di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti intonacate dell'ambiente. Nella misurazione non sarà perciò compresa l'incassatura dei pavimenti dell'intonaco;

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono la fornitura dei materiali ed ogni lavorazione per dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritti nelle norme sui materiali e sui modi di esecuzione, compreso il sottofondo necessario se non diversamente precisato nelle voci dell'E.P.U.

In ciascuno dei prezzi concernenti i pavimenti, anche nel caso di sola posa in opera, si intendono comprese le opere di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità dei lavori di tali ripristini.

2) I rivestimenti verranno valutati per la superficie effettiva purché su sagoma prevalentemente regolare;

Nel prezzo a metro quadrato sono compresi tutti i pezzi speciali di raccordo, gusci, angoli, ecc., che saranno computati nella lavorazione, nonché sistema di incollaggio sulle pareti da rivestire se non diversamente precisato nelle voci dell'E.P.U.. E' compresa la stuccatura finale dei giunti e la fornitura di collante per rivestimenti. Nel caso di rivestimenti di pareti in cartongesso e' compreso il pre-trattamento delle superfici con idoneo primer.

Tutti i rivestimenti esterni saranno misurati secondo la loro superficie effettiva.

3) Gli zoccolini verranno valutati per metro di effettivo sviluppo visto.

p) TUBAZIONI - CANNE - POZZETTI - DEPURATORI

1) La valutazione dei tubi PVC o PE sarà effettuata misurando la lunghezza effettiva posta in opera sull'asse della tubazione senza tener conto nè delle parti destinate a compenetrarsi, nè degli sfridi, nè dei pezzi speciali.

Curve, riduzioni, sifoni, giunti, giunti di dilatazione, tappi e qualsiasi altro pezzo speciale, saranno valutati pertanto in base al loro sviluppo lineare misurato sull'asse tubazione, senza alcun compenso aggiuntivo.

Nel prezzo delle tubazioni interrate sono esclusi gli scavi, i rinterrati il sottofondo in sabbia i rinfranchi che saranno computati a parte, a meno che non sia chiaramente specificato nelle voci di elenco.

Le tubazioni in cemento, verranno valutate a metro lineare misurando la lunghezza effettiva posta in opera sull'asse della tubazione senza tener conto nè degli sfridi, nè delle parti destinate a compenetrarsi. La lunghezza effettiva nei tratti di tubazione correnti fra due camerette verrà considerata a partire dal filo interno delle pareti delle camerette stesse, qualora la tubazione non sporga entro di esse, nel qualcaso si computerà anche il tratto sporgente.

I tubi di ghisa e quelli di acciaio saranno valutati a peso in rapporto al tipo approvato dalla Direzione Lavori; il prezzo di tariffa per le tubazioni di ghisa ed in acciaio comprende, oltre la fornitura del materiale, i pezzi speciali e la relativa posa in opera, con suggellatura a canapa catramata, piombo fuso e cianfrinato, anche la fornitura delle staffe della sezione necessaria, di qualsiasi forma e lunghezza occorrente per fissare i singoli pezzi e così pure tutte le opere murarie per fissare le staffe e per le prove a tenuta dei giunti.

Nella valutazione del peso si terrà calcolo di quello della sola tubazione, escluso il peso del piombo e delle staffe, per le quali nulla verrà corrisposto all'Appaltatore, intendendosi il tutto compensato con il prezzo della ghisa o dell'acciaio.

Il prezzo di E.P.U. delle tubazioni in ghisa od in acciaio vale anche nel caso che i tubi debbano venire inclusi nei getti delle strutture in calcestruzzo, con ogni onere relativo al loro provvisorio fissaggio nelle casseforme.

2) Nel prezzo delle fosse biologiche sono inclusi: fornitura, posa e collegamenti alle condotte di afflusso e deflusso;

3) Pozzetti prefabbricati in calcestruzzo. Il pozzetto prefabbricato viene computato a numero. Nel prezzo sono inclusi, il sottofondo, la posa in opera, il collegamento alle condotte di afflusso e deflusso. Nel prezzo del chiusino è inclusa la posa in opera;

4) Le canne fumarie di vario genere vanno computate a metro lineare;

5) I comignoli, le torrette, gli zoccoli, le ispezioni, e le piastre di chiusura dei vari tipi di camini vanno computate a numero;

6) I canali grigliati per la raccolta delle acque meteoriche vanno computati a metro lineare considerando la lunghezza visiva, senza considerare le parti nascoste dalle pavimentazioni.

u) NOLEGGI

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine perché siano sempre in buono stato di servizio.

Il prezzo comprende la mano d'opera, il combustibile, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica e tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine se non diversamente precisato nelle voci dell'elenco prezzi.

Nei prezzi di noleggio delle motopompe, oltre la pompa, sono compresi il motore o la motrice, il cassogeno e la caldaia, oppure la linea per il trasporto dell'energia elettrica e, ove occorra, anche il trasformatore.

Nell'applicazione dei prezzi di noleggio di meccanismi in genere, sia per le opere di azione come eventualmente per quelle di riposo, a disposizione della Stazione Appaltante, se previste, il noleggio si intende corrisposto per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione della Stazione Appaltante.

Nel prezzo di noleggio sono compresi e compensati, gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Si applica il prezzo del funzionamento dei meccanismi soltanto per quelle ore in cui essi sono in attività di lavoro; in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato nel riscaldamento della caldaia per perditempo qualsiasi, si applica il prezzo del noleggio per meccanismi in riposo, se previsto dalle voci nell'elenco prezzi.

Per il noleggio degli automezzi verrà corrisposto soltanto il prezzo per le opere effettive di lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Art. 146 - Invariabilità dei prezzi

prezzi unitari dell'allegato Elenco Prezzi, diminuiti del ribasso d'asta, si intendono accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza a tutto suo rischio e pericolo e quindi sono invariabili ed indipendenti da qualsiasi eventualità. L'Appaltatore perciò non avrà ragione di pretendere sovrapprezzi od indennizzi speciali per perdite, per aumenti di costo di materiali, della mano d'opera, per eventuali aumenti di assicurazioni o per qualsiasi altro motivo e circostanza sfavorevole che potesse verificarsi dopo l'aggiudicazione dei lavori, salvo le disposizioni vigenti in materia di revisione prezzi.

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

1) *Leggi, decreti e norme tecniche.* Nei disegni e negli atti posti a base dell'appalto, deve essere chiaramente precisata, dall'Amministrazione appaltante, la destinazione o l'uso di ciascun ambiente, ai fini di quanto disposto dalle vigenti disposizioni di legge: D.Lgs. n° 81 del 09.04.2008 (sicurezza dei luoghi di lavoro), Legge n° 186 del 1 marzo 1968 (Regola dell'arte), Decreto n° 37 del 22 gennaio 2008 (Sicurezza degli impianti), nonché dalle Norme CEI.

2) *Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).* Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre quanto stabilito da norme di legge non derogabili, le parti, ove non diversamente specificato, faranno riferimento alle norme CEI, in vigore alla data di presentazione del progetto-offerta.

3) *Prescrizioni riguardanti i circuiti:*

a) *Conduttori (sezioni minime e tensioni di isolamento).* Per tutti gli impianti considerati nei seguenti articoli di questo Capo II, alimentati direttamente dalla rete BT, la sezione minima ammessa per i conduttori di energia e di illuminazione è di 1,5 mm² (tensione nominale U_o/U 450/750 V); per quelli di segnale (ex: segnalazioni automatiche di incendi, controllo ronda, antifurto, orologi elettrici e tutti quelli elettroacustici e di radiotelevisione, nonché di citofono, di interfonici e di portiere elettrico) la sezione minima ammessa per i conduttori è di 0,5 mm² (tensione nominale U_o/U 450/750V).

Fanno eccezione i conduttori dei circuiti degli impianti alimentati a tensione ridotta (SELV).

b) *Cadute di tensione massime.* La differenza fra la tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto degli impianti, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente e quando la tensione all'inizio dell'impianto sotto misura (al quadro generale) rimanga costante, non deve superare il 4% della tensione a vuoto per tutti gli impianti (sia alimentati a piena tensione della rete BT, sia a tensione ridotta).

c) *Densità massima di corrente.* Indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle anzidette massime cadute di tensione ammesse nei circuiti, per i conduttori di tutti gli impianti alimentati a piena tensione della rete BT, si consiglia che la massima densità di corrente non superi il 70% di quella ricavabile dalle tabelle CEI-UNEL 35024/1 e 2 in vigore.

d) *Modalità di esecuzione delle condutture.* In relazione alle condizioni ambiente ed alla destinazione dei locali, le condutture dovranno essere realizzate nei modi seguenti:

installazione in vista (condutture fissate esternamente alle strutture murarie), potendo utilizzare i seguenti cavi:

– cavi isolati (o isolati sottoguaina) in canalizzazioni costituite da tubi protettivi rigidi pesanti o canali metallici;

installazione sotto pavimento:

– cavi isolati sottoguaina (del tipo ammesso) in tubi protettivi (cavidotti) flessibili serie pesante.

e) *Tipologia e posa delle condutture:*

ambito vasca:

- canali in acciaio inox posati a parete;

- tubazioni in acciaio inox staffate esternamente al muro integrate da idonee cassette di derivazione;

- cavidotti in PVC con posa sotto pavimento;

locali di servizio:

- tubazioni in PVC rigido staffate esternamente al muro che, per i tratti terminali potranno essere integrate da guaina spiralata in PVC.

locali tecnici interrati:

- canali in acciaio zincato posati a parete;

- tubazioni in PVC rigido staffate esternamente al muro che, per i tratti terminali potranno essere integrate da guaina spiralata in PVC.

4) *Materiali di rispetto.* Per la scorta di materiali, la Ditta appaltatrice dovrà garantire le seguenti scorte, secondo le indicazioni di seguito riportate (per un primo periodo di esercizio degli impianti):

Fusibili

Il 20% di ogni tipo in opera, con minimo di 3 pezzi per tipo.

Relé-contattori

Il 5% di ogni tipo in opera, con minimo di 1 pezzo per tipo.

Lampade di segnalazione

Il 30% di ogni tipo in opera, con minimo di 2 pezzi per tipo.

Chiavi-chiavistelli

Copia per ogni chiave e per ogni attrezzo per l'apertura di contenitori, custodie, ecc.

5) *Protezioni da tensioni di contatto.* Ferme restando le prescrizioni della Norma 64-8 e quelle eventuali di legge, data l'importanza, ai fini della sicurezza, vengono ricordate, in particolare, le seguenti disposizioni:

a) protezione dai contatti diretti:

– negli ambienti civili residenziali e similari non devono essere previste le misure mediante ostacoli, distanziamento;

b) protezione dai contatti indiretti:

– i dispositivi di protezione (differenziali, interruttori automatici o fusibili) ai fini della protezione contro i contatti indiretti, devono intervenire nei tempi indicati dalle relative Norme;

– negli ambienti civili residenziali e similari non devono essere previste le misure per mezzo di luoghi non conduttori o di collegamento equipotenziale locale non connesso a terra.

Le prese ai fini della protezione contro le tensioni di contatto saranno verificate una ad una, dopo l'installazione, qualunque siano stati gli accorgimenti adottati nella installazione stessa.

Viene infine ricordato che dovrà essere provveduto al "collegamento equipotenziale supplementare" nell'ambito vasca, secondo le vigenti normative. Tale collegamento deve far capo al conduttore di protezione nella cassetta di derivazione più prossima al locale.

6) *Protezione dalle sovracorrenti e minima tensione.* Tutti i circuiti debbono essere protetti contro le sovracorrenti con dispositivi appropriati. In linea generale si dovrà far uso di interruttori automatici magneto-termici che più facilmente soddisfano alle prescrizioni della Norma CEI 64-8 relative alla protezione dal sovraccarico e al cortocircuito.

La protezione di minima tensione è richiesta per i casi ove necessita (motori od altri utilizzatori) che non debbono riavviarsi senza l'intervento del personale.

7) *Protezione contro i fulmini.* Negli edifici soggetti per legge o dalle Norme CEI alla protezione dai fulmini, deve essere effettuato il calcolo (secondo le disposizioni delle Norme CEI-EN 62305-1/2/3/4 e CEI 81-3).

Nel caso specifico, è stata eseguita la valutazione del rischio fulmine, che fa parte integrante dei documenti del progetto esecutivo.

8) *Stabilizzazione della tensione.* In fase di progettazione definitiva, vista la natura dell'intervento, non si è ritenuto necessario prevedere sistemi di stabilizzazione della tensione.

9) *Maggiorazioni dimensionali rispetto a valori minori consentiti dalle Norme CEI e di legge.* Ad ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente Capitolato Speciale d'appalto, rispetto a valori minori consentiti dalle Norme CEI o di legge, sono adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle ultimazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

LINEE PRINCIPALI DI ALIMENTAZIONE.

1) Sono considerate in questo articolo le linee private dipartentisi dai punti di consegna dell'Azienda elettrica distributrice e costituenti la rete di collegamento di utenze quali illuminazione e forza motrice di edifici o complessi di edifici.

2) Alla ditta appaltatrice saranno consegnate:

- le planimetrie generali dell'edificio o dei complessi, con l'indicazione della dislocazione della cabina elettrica o di altra fonte di alimentazione dell'impianto e della dislocazione delle singole utilizzazioni, con i relativi elementi atti alla determinazione delle linee principali di alimentazione e del valore delle potenze da installare;
- le principali sezioni dell'edificio o dei complessi;
- altri eventuali disegni di particolari ritenuti utili.

3) *Tensioni e frequenze d'alimentazione.* Saranno indicate nel progetto le caratteristiche dell'energia elettrica disponibile ed in particolare:

- natura della corrente (alternata o continua);
- sistema (monofase, bifase, trifase, con o senza neutro, indicando, per il conduttore neutro, se isolato od a terra);
- frequenza espressa in Hertz;
- tensione concatenata o stellata, in volt nominali.

4) *Potenza.* Per la determinazione della potenza totale relativa ai nuovi impianti si fa riferimento alla tabella carichi contenuta nel progetto esecutivo; la Stazione appaltante dovrà verificare la potenza contrattuale dell'esistente fornitura ed adeguarne eventualmente il valore in base alle potenze totali e ai coefficienti di utilizzazione di tutto il complesso (onere escluso dal presente progetto).

5) *Linee principali di alimentazione in BT:*

a) *Suddivisione dei carichi.* In relazione alla entità del carico totale, alla ubicazione dei carichi singoli, alle cadute di tensione imposte ed alla migliore utilizzazione delle sezioni dei conduttori di fabbricazione di serie, il carico totale sarà convenientemente ripartito su una o più linee.

b) *Protezione delle linee.* Ogni linea sarà protetta alla partenza da un sistema così costituito:

- interruttore automatico con sganciatori di sovracorrente.

c) *Cadute di tensione e portate.* In relazione a quanto fissato nel par. 3) dell'articolo 9, cioè che la caduta di tensione massima ammessa sia del 4%, si dispone che detta caduta di tensione massima sia, a seconda delle condizioni contingenti, così ripartita fra linee principali di alimentazione e gli impianti interni:

- per le linee principali di alimentazione..... dall'1 al 2%
e rispettivamente:
- per gli impianti interni..... dal 2 al 3%

La densità massima di corrente ammessa nelle linee principali di alimentazione ai carichi determinati in base a quanto indicato al precedente par. 4), tenuto anche conto delle modalità di posa dei cavi, si consiglia che non superi il 70% di quella ricavabile dalle tabelle CEI-UNEL in vigore, come precisato nel comma c) del par. 3) dell'art. 9.

6) *Modalità di installazione dei cavi.* A seconda dei casi, dovrà adottarsi una delle seguenti disposizioni:

- posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, interrati; tensione nominale U_o/U 0,6/1 kV;
- posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, in cunicoli praticabili; tensione nominale U_o/U 450/750 V;
- posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, in tubazioni interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili; tensione nominale U_o/U 0,6/1 kV;
- posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, in passerella; tensione nominale U_o/U 300/500 V;
- posa di cavi elettrici, isolati, senza o sottoguaina, in tubi protettivi sottointonaco sulle pareti o a pavimento; tensione nominale U_o/U 300/500;
- posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, per posa diretta sulla muratura; tensione nominale U_o/U 0,6/1 kV;
- posa in vista di cavi elettrici, isolati, sotto guaina U_o/U 450/750;

– posa in tubi protettivi di canali di cavi elettrici, isolati, senza o sottoguaina Uo/U 300/500.

Le giunzioni, le derivazioni, le terminazioni dei cavi unipolari o multipolari dovranno essere eseguite rigorosamente secondo le vigenti Norme CEI, e secondo le disposizioni delle maggiori case costruttrici.

a) *Posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina.* A seconda dei vari ambiti, i cavi dovranno essere posati come stabilito negli elaborati progettuali.

A questo riguardo la ditta appaltatrice dovrà tempestivamente indicare eventuali problematiche che possano nascere durante le fasi del cantiere.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,4 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati cassette sulle tubazioni non interrate.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 12 volte il loro diametro.

IMPIANTI ELETTRICI DI ILLUMINAZIONE

1) *Caratteristiche dell'energia elettrica per illuminazione.* Negli elaborati di progetto, a cui si fa riferimento, sono contenuti i dati relativi alle alimentazioni elettriche a servizio dei nuovi impianti di illuminazione.

2) *Definizioni:*

– *lumen*, è l'unità di misura del flusso emesso dalle sorgenti luminose;

– lux, l'unità di misura del valore di illuminazione (illuminamento) = 1 lumen ricevuto per m²;

– coefficiente di utilizzazione, è in rapporto fra il flusso utilizzato e quello emesso. Tale rapporto dipende da molte circostanze, ad esempio: tipo dell'apparecchio illuminante, sua posizione; dimensione d'ambiente, colore delle pareti, distanza e natura delle sorgenti, ecc.

3) *Assegnazione dei valori di illuminazione.* I valori medi di illuminazione da conseguire e da misurare, entro 60 giorni dall'ultimazione dei lavori, su un piano orizzontale posto a m 0,80 dal pavimento in condizioni di alimentazione normali sono riportati sugli allegati tecnici; in particolare, se ne indicano i valori minimi richiesti:

- ambito vasca (norma CONI – LIVELLO 1: AMBITI AL COPERTO)..... 200 lx

Negli ambienti oggetti di intervento (ambito vasca) dovrà essere garantito un coefficiente di disuniformità (inteso come rapporto tra i valori medio e minimo di illuminazione) pari a 0,5 (Tabella B Norme CONI).

Gli ambiti adiacenti gli ambienti interessati dall'intervento sono esclusi dal presente intervento e dovranno rispettare le prescrizioni dettate dalla Norma UNI EN 12464.

4) *Tipo di illuminazione (o natura delle sorgenti).* Il tipo di illuminazione viene prescritto dagli elaborati di progetto, scelto fra i sistemi più idonei, di cui, a titolo esemplificativo, si citano i seguenti:

- ambito vasca: a vapori di alogenuri, reattore elettromeccanico;

- locali tecnici: a fluorescenza, reattore elettromeccanico.

In ogni caso, i circuiti relativi ad ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee, non dovranno avere un fattore di potenza inferiore a 0,9 ottenibile eventualmente mediante rifasamento.

5) *Comandi delle singole sorgenti luminose.* I raggruppamenti dei comandi delle singole sorgenti luminose sono stati determinati in base alle destinazioni di ogni singolo ambiente.

6) *Distribuzione secondaria.* La distribuzione secondaria dovrà essere comandata e protetta a mezzo di interruttori automatici accentrati su quadri secondari di zona e ciò per qualsiasi tipo di utenza.

I quadri secondari di distribuzione saranno installati nei locali tecnici; essi saranno posti in locali sempre accessibili, saranno convenientemente protetti contro le manomissioni (es. chiusi a chiave); saranno costituiti in modo da rendere facile l'ispezione e la manutenzione dei collegamenti elettrici e dell'apparecchiatura.

Il numero dei quadri di distribuzione è determinato, oltre che dalle condizioni topografiche di raggruppamento dei locali, anche dal criterio di non avere quadri troppo lontani dai locali di utilizzazione, e raggiungibili con facilità.

Circuiti secondari. Si intende per circuito secondario, un circuito che si deriva da un quadro secondario come sopra definito e che alimenta un gruppo di lampade o prese a spina avente una protezione di massima corrente (interruttore automatico) tale da essere efficace anche per le derivazioni di minima sezione.

Sia nei sistemi di distribuzione a triangolo (tensione concatenata) sia in quelli di distribuzione a stella (con o senza neutro), gli interruttori automatici dovranno corrispondere alle Norme CEI 17-5 e 23-3. È fatto obbligo tassativo di installare interruttori con tutti i poli protetti nei sistemi fase-fase o nei sistemi IT.

Le prese a spina dovranno avere sul quadro secondario, comando e protezione separati da quelli delle sorgenti luminose fisse.

Ad ogni quadro, si cercherà di equilibrare il più possibile, almeno nominalmente, il carico sulle tre fasi, quando ci sono.

7) *Distribuzione principale.* Si intende per distribuzione principale quella che, dal quadro generale, va ad alimentare i quadri di distribuzione secondaria.

Nel caso specifico, verrà unicamente realizzata la nuova dorsale di alimentazione della stazione antincendio, in derivazione dall'esistente quadro generale QPA.

8) *Impianti per luce di riserva e di sicurezza:*

a) *Sono considerati impianti per luce di riserva quelli suscettibili di essere alimentati da una sorgente autonoma (batteria di accumulatori, gruppo elettrogeno, od altro) con inserzione manuale od automatica al mancare dell'energia.*

In particolare, sono considerati impianti per luce di sicurezza quelli suscettibili di essere alimentati in maniera sicura, rapida ed automatica, da una batteria di accumulatori o da gruppo di continuità, al mancare dell'energia.

b) *Nel progetto vengono precisati i locali nei quali dovrà essere assicurata l'illuminazione di riserva o di sicurezza.*

Sarà altresì indicato se dovrà essere eseguita una rete di distribuzione apposita, o se potrà essere utilizzata la rete di distribuzione ordinaria.

c) *Alimentazione.* Nel caso di alimentazione con accumulatori elettrici, la tensione sarà preferibilmente scelta a seconda della estensione dell'impianto, tra le tensioni: 24, 48, 60 e 110V.

d) *Disposizioni varie*. In particolare, per quanto riguarda l'illuminazione di riserva e di sicurezza nei locali di pubblico spettacolo, dovranno essere rispettate le prescrizioni della Norma CEI relativa 64-8/7 Sezione 752.

IMPIANTI DI ENERGIA – UTILIZZAZIONI VARIE

1) Le disposizioni che seguono si riferiscono a:

- a) impianti di forza motrice per locali ad uso ricettivo, ecc.;
- b) impianti di forza motrice per alimentazione di motori relativi ai servizi tecnologici dei fabbricati (ascensori, centrali termiche, centrali idriche, ecc.);
- c) impianti per alimentazione di utilizzatori vari.

2) *Caratteristiche della corrente d'alimentazione*. In mancanza di altre indicazioni, le caratteristiche dell'energia disponibile si debbono intendere corrispondenti a quelle indicate nel progetto.

3) *Disposizioni per il calcolo dei conduttori*. Nel progetto sono indicate le caratteristiche essenziali e la potenza di singoli apparecchi utilizzatori.

Per quanto riguarda il fattore di potenza nei carichi induttivi, esso, in mancanza di diversa specificazione, verrà assunto al valore convenzionale di 0,9.

4) *Circuiti*. I circuiti degli impianti elettrici di forza motrice ed utilizzazioni varie, le loro modalità di esecuzione, le cadute di tensione massime ammesse, nonché le densità massime di corrente, le sezioni e gli isolamenti minimi ammessi per i relativi conduttori, dovranno uniformarsi a quanto prescritto dalle vigenti normative.

5) *Prese a spina e relativo schema generale di distribuzione*. Si distinguono due casi:

- fabbricati con destinazione d'uso ricettivo;
- fabbricati adibiti ad uso artigianale, industriale, abitazioni (non interessati).

6) *Schemi particolari di utilizzazione per i servizi tecnologici*. Dovranno adottarsi gli schemi seguenti:

a) Per l'alimentazione delle apparecchiature elettriche degli impianti relativi a servizi tecnologici, come:

- impianto di riscaldamento;
- impianto di condizionamento d'aria;
- impianto sollevamento acque nere;
- altri eventuali,

dovranno essere previste singole linee indipendenti, ognuna protetta in partenza dal quadro dei servizi generali, da proprio interruttore automatico e/o differenziali.

Tali linee faranno capo ai quadri di distribuzione relativi all'alimentazione delle apparecchiature elettriche dei singoli impianti tecnologici.

b) In corrispondenza ad ognuno degli impianti tecnologici, dovrà venir installato un quadro, per il controllo e la protezione di tutte le utilizzazioni precisate. La protezione e la manovra per ogni motore dovrà essere costituita come segue:

- terna di valvole di portata adeguata o sezionatori con fusibili;
- salvamotore o telesalvamotore con protezione magnetica e termica;
- infine, in partenza dai quadri, dovranno prevedersi i circuiti di alimentazione fino ai morsetti degli utilizzatori.

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

1) *Prescrizioni generali*. Nella scelta dei materiali si prescrive che gli stessi rispondano alle rispettive Norme CEI (o dei Paesi UE) e quelli soggetti a marcatura, marchi, attestati, certificati o dichiarazione del costruttore che siano dotati di tali certificazioni. I materiali soggetti anche a tabelle CEI-UNEL (quali tubi protettivi, cavi, prese a spina ecc.) devono rispondere alle relative tabelle.

È raccomandata, nella scelta dei materiali, la preferenza ai prodotti nazionali.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del Capitolato speciale d'appalto, potranno pure essere chiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale fabbricazione.

2) *Caratteristiche di particolari materiali, per impianti elettrici a tensione ordinaria (BT) e, ove indicato, anche per impianti elettrici a tensione ridotta SELV:*

a) *Scatole portapparecchi e cassette di connessione*. Le scatole di contenimento degli apparecchi di comando o delle prese a spina o le cassette contenenti morsetti di derivazione e giunzione devono rispondere alle rispettive Norme CEI e tabelle UNEL qualora esistenti.

Per tutti gli impianti incassati, compresi quelli a tensione ridotta, non sono ammesse scatole o cassette, i cui coperchi non coprano abbondantemente il giunto cassetta-muratura. Così pure non sono ammessi coperchi non piani, né quelli fissati a semplice pressione.

La dimensione minima ammessa per le scatole e le cassette è 65 mm di diametro o 70 mm di lato.

La profondità delle cassette deve essere tale da essere contenuta nei muri divisorii di minore spessore.

Per il sistema di fissaggio dei coperchi alla cassetta è preferibile quello a viti.

Qualora da parte dell'Amministrazione appaltante sia prescritto l'impiego di scatole o cassette di tipo protetto secondo la Norma CEI 70-1, queste dovranno essere metalliche, ovvero in materiali plastici di tipo così detto infrangibile od antiurto.

b) *Tubi protettivi canali*. I tubi protettivi in materiale isolante da installare sotto intonaco o sotto pavimento di tipo pieghevole (ex flessibile), devono rispondere alle Norme CEI 23-83.

Quelli da posare in vista di tipo rigido, devono rispondere alle Norme CEI 23-81.

I tubi protettivi in materiale isolante o metallici da posare, in vista, in ambienti speciali (es.: centrale termica) devono rispondere alle Norme CEI 23-81.

Sono vietati i tubi metallici in acciaio smaltato.

I canali portacavi devono rispondere alle Norme CEI 23-31 (canali di metallo) e 23-32 (canali in materiale isolante).

Nei canali possono essere posati cavi senza guaina.

Si raccomanda di posare cavi senza guaina nei canali di metallo solo se espressamente previsto dal costruttore.

c) *Cavi*. Devono rispondere in base all'impiego alle rispettive Norme CEI come qui di seguito indicato. Negli ambienti ordinari non esistono prescrizioni particolari.

Negli ambienti a maggior rischio d'incendio (Norma CEI 64-8/7 Sezione 751) i cavi: in tutti gli ambienti oggetto di intervento dovranno essere posati cavi che non sviluppino fumi opachi gas tossici o corrosivi (Norma CEI 20-38) e cavi resistenti al fuoco (Norme CEI 20-36 e 20-39) per gli impianti di sicurezza.

d) *Comandi (interruttori, deviatori e simili) e prese a spina.* Devono rispondere alle Norme CEI 23-5, 23-9, 23-16. Gli apparecchi di tipo modulare devono consentire il fissaggio rapido sui supporti e rimozione a mezzo attrezzo.

Il fissaggio del supporto alle scatole deve avvenire a mezzo viti.

Il fissaggio delle placche (in resina o in metallo) al supporto deve avvenire con viti o a pressione.

Sono ammesse anche le placche autoportanti.

e) *Morsetti.* Le giunzioni e le derivazioni devono essere effettuate solo ed esclusivamente a mezzo di morsetti rispondenti alle Norme CEI 23-35, 23-41, 23-20, 23-21 del tipo componibili, volanti (a cappuccio o passanti).

f) *Interruttori automatici magnetotermici.* Devono rispondere alle Norme CEI 23-3 (tipo civile) e alla Norma CEI 17-5 (tipo industriale). Nel caso specifico, in base alle caratteristiche dell'impianto esistente, si dovranno prevedere dispositivi generali che garantiscono almeno un potere di interruzione pari a 10 kA (quadro generale) e 6 kA (quadri di zona terminali).

Gli interruttori devono consentire l'inserimento di elementi ausiliari per effettuare lo sgancio di apertura, scattato relè ecc.

g) *Interruttori automatici differenziali.* Devono rispondere alle Norme CEI 23-18, 23-42, 23-44 (tipo civile) e IEC 755 (tipo industriale).

Negli impianti in oggetto le prese a spina devono preferibilmente essere protette da differenziali con corrente nominale differenziale da 30 mA.

3) *Prove dei materiali.* L'Amministrazione appaltante indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico all'Amministrazione appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità.

4) *Accettazione.* I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte dell'Amministrazione appaltante. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori, si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto.

La ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali sprovvisti della marcatura CE o rifiutati dall'Amministrazione appaltante, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

VERIFICHE INIZIALI E CONSEGNA

DISPOSIZIONI PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

1) *Verifiche iniziali e consegna degli impianti.* Per la presa in consegna dell'opera, dopo l'ultimazione dei lavori e le verifiche di Legge, la ditta installatrice dovrà rilasciare la relativa dichiarazione di conformità sulla base del Decreto 37/08.

Se il collaudo definitivo degli impianti non ha ancora avuto luogo, la presa in consegna da parte dell'Amministrazione appaltante dovrà essere preceduta da una verifica iniziale degli impianti, che abbia avuto esito favorevole.

Le verifiche iniziali dovranno accertare che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che sia stata rispettata la Norma CEI 64-8 ed in particolare la Parte 6 verifiche iniziali che riguardano:

Esame a vista

L'esame a vista deve accertare che i componenti elettrici siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza;
- scelti e messi in opera correttamente;
- non danneggiati in modo visibile.

Prove

Le prove devono accertare fra l'altro:

- la continuità dei conduttori di protezione (ed equipotenziali);
- misura della resistenza di terra (sistema TT);
- verifica del funzionamento dei dispositivi di protezione a corrente differenziale.

Ad ultimazione della verifica, con la redazione della dichiarazione di conformità e con verbale della D.L., l'Amministrazione appaltante prenderà in consegna gli impianti.

2) *Collaudo definitivo degli impianti.* Il collaudo definitivo deve iniziarsi entro il termine stabilito dal Capitolato d'appalto.

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel Capitolato speciale d'appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso.

In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

- a) che siano state osservate le norme tecniche generali;
- b) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti agli elaborati di progetto;
- c) che gli impianti ed i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto;
- d) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;
- f) inoltre, nel collaudo definitivo dovranno ripetersi i controlli prescritti per la verifica iniziale indicati al comma 1:

Esame a vista

L'esame a vista deve accertare che i componenti elettrici siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza;
- scelti e messi in opera correttamente;
- non danneggiati in modo visibile.

Prove

Le prove devono accertare fra l'altro:

- la continuità dei conduttori di protezione (ed equipotenziali);
- misura della resistenza di terra (sistema TT);
- verifica del funzionamento dei dispositivi di protezione a corrente differenziale.

Tale ripetuto controllo ha lo scopo di verificare se le condizioni per le quali la verifica iniziale aveva dato esito favorevole non si siano alterate nel periodo intercorrente fra la verifica iniziale ed il collaudo definitivo, mentre per quelle condizioni per le quali nella verifica iniziale si sono riscontrate delle deficienze, il ripetuto controllo, in sede di collaudo definitivo, ha lo scopo di accertare se, dopo la verifica iniziale, si sia provveduto ad ovviare alle deficienze stesse.

A maggior ragione, gli anzidetti accertamenti prescritti per la verifica iniziale dovranno effettuarsi in sede di collaudo definitivo, qualora la verifica provvisoria non abbia avuto luogo o sia stata solo parzialmente eseguita.

Anche del collaudo definitivo verrà redatto regolare verbale.

3) Norme generali comuni per le verifiche in corso d'opera, per la verifica iniziale e per il collaudo definitivo degli impianti:

- a) Per il collaudo dell'impianto si procederà mediante redazione di apposito Certificato di Regolare Esecuzione da parte del Direttore dei lavori.
- b) Per le verifiche in corso d'opera, per quella iniziale ad ultimazione dei lavori e per il collaudo definitivo, la messa a disposizione delle normali apparecchiature e strumenti adatti per le misure necessarie è a carico della ditta appaltatrice, senza che questa possa per ciò accampare diritti a maggiori compensi.
- c) Se in tutto o in parte gli apparecchi utilizzatori e le sorgenti di energia non sono inclusi nelle forniture comprese nell'appalto, spetterà all'Amministrazione appaltante di provvedere a quelli di propria spettanza, qualora essa desideri che le verifiche in corso d'opera, quella iniziale ad ultimazione dei lavori e quella di collaudo definitivo, ne accertino la funzionalità.

IMPIANTI MECCANICI

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Modalità esecutive

- Servizi igienici

Gli apparecchi di ceramica dovranno soddisfare la rispondenza alle seguenti norme: UNI EN 997 per i vasi, UNI EN 14688 per i lavabi, UNI EN 14528 per bidet.

Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543/1 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali.

Tutti gli apparecchi dovranno essere completi di: pilette, sifone, curve a muro, rubinetti di regolazione sottolavabo, tubetti di collegamento, mensole e quant'altro necessario per dare l'opera a perfetta regola d'arte.

Gli apparecchi dovranno essere provvisti di gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e dotato di monocomando per regolare e miscelare la portata d'acqua. Per le batterie di docce sono previste della valvole di pre-miscelazione in apposite cassette che consentono di fornire acqua calda con medesima temperatura ad ogni singola doccia.

I gruppi miscelatori e i miscelatori termostatici di centrale dovranno soddisfare rispettivamente le rispondenze alle norme UNI EN 200 e EN 1111; ne vengono comprovate le rispondenze con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI in materia.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme EN 274 e EN 329; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

I tubi di raccordo flessibili tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria, e, indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI 13618 e la rispondenza è comprovata da una dichiarazione di conformità.

Le cassette per l'acqua per vasi, indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppo pieno di sezione tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI EN 997.

1.1 – Rete di adduzione

L'allacciamento alla rete idrica, nell'apposito locale tecnico, sarà effettuato con tubazione in acciaio zincato mentre le tubazioni che seguono il contatore saranno in PVC-U interrato o sottopavimento come previsto dal progetto esecutivo fino all'ingresso nel locale tecnico. All'interno del locale tecnico le tubazioni saranno in PVC-C staffate a muro e a soffitto fino al raggiungimento del bollitore. A valle del bollitore le tubazioni saranno in PVC-C a vista staffate a parete o a soffitto.

Le tubazioni interrate, dal punto di allaccio al locale tecnico, dovranno essere posizionate ad una profondità tale da evitare eventuali fenomeni di gelo e dovrà essere coibentata con materiale idoneo al fine di evitare fenomeni di condensa, dovuti alla differenza di temperatura tra terreno e tubazione, che si generano sulla superficie delle tubazioni stesse.

Le tubazioni di distribuzione interne al locale tecnico e agli ambiti vasca nuoto e spogliatoi fino ai collettori di distribuzione saranno del tipo staffato a soffitto o parete. Le tubazioni a vista staffate all'interno del locale tecnico saranno isolate.

Per la distribuzione agli apparecchi dell'acqua potabile e calda sanitaria sarà impiegato un sistema a collettore e tubi di adduzione sfilabili realizzati in multistrato o PVC-C.

Tale sistema dovrà essere realizzato con collettori di distribuzione inseriti in apposita cassetta e dotati di un numero di attacchi pari al numero di utilizzi da effettuare; ciascuno degli attacchi dovrà essere sezionabile mediante valvola.

Per le batterie di docce sono previste delle valvole di pre-miscelazione in apposite cassette che consentono di fornire acqua calda con medesima temperatura ad ogni singola doccia.

Prescrizioni particolari:

- Tubazioni in PVC-U e PVC-C secondo UNI 1452 e UNI 15877
- Tubazioni multistrato secondo UNI EN ISO 21003-2: 2011
- Valvole a sfera in PVC-U e PVC-C secondo UNI 8470
- Saracinesche in PVC-U e PVC-C secondo UNI 8470
- Valvole a farfalle in PVC-U e PVC-C secondo UNI 8470
- Raccorderia in PVC-U e PVC-C UNI EN ISO 1452-3:2010-12 e UNI EN ISO 15877-3: 2011

1.2 – Reti di scarico acque usate e meteoriche

L'impianto di smaltimento acque nere e meteoriche comprende le tubazioni, i pozzetti, le operazioni edili connesse (scavi, reinterri, ripristini, ecc.) e gli accessori necessari per convogliare le acque nere alle reti di pubblica raccolta di tipo misto.

La rete di raccolta degli scarichi provenienti dai servizi igienici sarà convogliata alle reti fognarie pubbliche, mediante l'impiego di tubazioni orizzontali sottotraccia e di collettori suborizzontali interrati in PVC rigido isolato acusticamente, completi di pozzetti di ispezione.

Alla base delle singole colonne di scarico dovranno essere posizionati apposite ispezioni a piè di colonna.

Dati tecnici

- Impianti di scarico acque usate a norme UNI EN 13508
- pendenza minima tubazioni acque nere: 1%.

Recapiti acque usate

Il recapito delle acque usate deve essere realizzato in conformità al regolamento d'igiene del Comune di Udine, in cui è situato l'edificio.

Ventilazione

Le colonne di scarico, nelle quali confluiscono le acque usate degli apparecchi, attraverso le diramazioni, saranno messe in comunicazione diretta con l'esterno, per realizzare la ventilazione primaria. In caso di necessità, è consentito riunire le colonne in uno o più collettori, aventi ciascuno una sezione maggiore o uguale alla somma delle colonne che vi affluiscono.

Per non generare sovrappressioni o depressioni superiori a 250 Pa., nelle colonne e nelle diramazioni di scarico, l'acqua usata dovrà defluire per gravità e non dovrà occupare l'intera sezione dei tubi (coefficiente di riempimento inferiore a uno).

Dovrà essere realizzata una ventilazione secondaria per lo sfiato degli apparecchi W.C. o gruppi di W.C. con colonne verticali collegate direttamente con l'esterno.

Prescrizioni particolari:

- Tubazioni fognatura bianca in PVC rigido tipo SN2 –UNI EN 1401-1
- Tubazioni fognatura nera in PVC rigido tipo SN4-UNI EN 1401-1
- Pluviali in lamiera di acciaio preverniciata
- Giunti a bicchiere con anello elastomerico di tenuta
- Pozzetti di continuità a tenuta
- Pozzetti sifonati
- Valvole di non ritorno su acque nere
- Pozzi di ispezione con distanza non superiore a 40 mt.

1.3 – Opere accessorie

Assistenze murarie

Assistenze murarie alla installazione degli impianti comprendenti tutte le operazioni necessarie alla posa in opera dei medesimi quali:

- basamenti e cunicoli;
- scavi, reinterri e ripristini;
- fori, tracce, asole e ripristini;
- pozzetti e accessori;
- sigillature degli attraversamenti di pareti REI con materiale intumescente omologato di pari resistenza;

- lavorazioni accessorie e quanto altro necessario per dare il tutto completamente funzionante e finito a regola d'arte.

Opere in economia

Le opere in economia riguardano interventi vari, diversi dalle opere da realizzare elencate nei precedenti paragrafi, la cui necessità potrà manifestarsi durante il corso del cantiere.

2 – Tubazioni in PVC-U e PVC-C

2.1 – Oggetto della fornitura

Tubi di PVC-U, esenti da cariche plastificanti, destinati al convogliamento di acqua potabile e liquidi alimentari, idonei alla realizzazione di reti acquedottistiche interrate, prodotti in conformità alla norma UNI EN1452 e al DM 06/04/2004 n.ro 174 “Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano” e al DM 21/3/73 per il contatto con i liquidi alimentari.

Tubi in PVC-C, diretta trasformazione del PVC-U è ottenuto mediante la post clorazione del PVC tramite la quale il cloro è aggiunto alla catena del PVC. Al contrario delle tubazioni in PVC-U, tali tubazioni risultano essere idonee alla realizzazione di reti di adduzione fuori terra

L'abbreviazione PVC-C significa policloruro di vinile clorinato. È realizzato mediante la post-clorazione del PVC tramite la quale il cloro è aggiunto alla catena del PVC. Il PVCC è una trasformazione del PVC-U che, a causa della sua formulazione chimica, si caratterizza per supportare temperature più elevate rispetto al PVC-U, con relativo incremento di forza di tensione, buona tenacità ed eccellente resistenza chimica. La sua resistenza all'infiammabilità è superiore al PVC-U. Queste caratteristiche hanno fatto del PVC-C un buon sostituto per conduzioni nell'industria chimica e per altri impieghi in settori industriali

2.2 Requisiti della materia prima

La miscela impiegata per la fabbricazione dei tubi della fornitura deve essere conforme alla UNI EN1452-1 per i tubi in PVC-U e alla UNI 15877 per i tubi in PVC-C ed essere costituita da PVC con la sola aggiunta di fluidificanti, stabilizzanti al calcio-zinco (assoluta atossicità), cariche inerti, colore RAL 7011, ed altri additivi nelle quantità strettamente necessarie atte a facilitare le operazioni di estrusione, garantendo comunque la stabilità delle caratteristiche del polimero sia in fase di lavorazione, sia durante la vita utile del manufatto.

Deve inoltre essere garantita l' assoluta assenza di sali di piombo.

La miscela impiegata deve possedere documentazione, da parte di laboratorio riconosciuto, attestante il valore di MRS (Minimum Required Strength) ≥ 25 MPa a 50 anni.

2.2 – Requisiti dei tubi

I tubi devono essere conformi a UNI EN1452-2 (PVC-U) e UNI EN 15877-2 (PVC-C) e idonee al convogliamento di fluidi in pressione, acquedotti, impianti d'irrigazione e trasporto di fluidi alimentari.

I tubi sono a bicchiere con guarnizione di tenuta, forniti in barre di lunghezza commerciale di sei metri compreso il bicchiere.

Devono riportare in maniera visibile e indelebile la seguente marcatura minima secondo la normativa di riferimento:

- nome del fabbricante
- Marchio di Qualità del prodotto
- numero norma di riferimento UNI EN1452 - UNI EN 15877
- materiale PVC-U o PVC-C
- Diametro esterno e spessore
- Pressione nominale PN
- data di produzione, n.ro lotto, n.ro turno, n.ro trafila

Caratteristiche principali tubazioni in PVC-U

- Temperatura di esercizio: 0°C a 60°C.
- Resistente all'abrasione.
- Non tossico ed esente da corrosione.
- Non è richiesto un supporto particolare per il tubo rigido.
- Ideale per installazioni esterne od interrate.
- Resistente ad una gran varietà di sostanze chimiche inorganiche.
- Possibilità di unioni per filetto.
- Resistente alla maggior parte delle soluzioni acide, alcaline o saline.

- Per la sua installazione non sono richiesti attrezzi speciali.
- Unioni con adesivo o unioni con guarnizione elastica.
- Non resistente ad idrocarburi aromatici o clorinati (si vedano le tabelle delle resistenze chimiche).

Caratteristiche principali tubazioni in PVC-C

- Temperatura di esercizio: 0°C a 80°C.
- Buona resistenza meccanica.
- Bassa conduzione termica.
- Inodore e insapore.
- Tubazione rigida raccomandata per installazioni fuori terra.
- Resistente a molte sostanze chimiche inorganiche.
- Possibilità di unioni per filetto.
- Per la sua installazione non sono richiesti attrezzi speciali.
- Non infiammabile ed autoestingente.
- Non resistente a solventi organici (si vedano le tabelle delle resistenze chimiche).

2.3 – Requisiti delle giunzioni bicchiere/guarnizione

Le giunzioni devono essere tali da garantire la tenuta idraulica in esercizio e permettere la massima velocità di posa nella massima sicurezza, quindi di tipo con guarnizione elastomerica a labbro e ghiera in acciaio integrata, posizionata a caldo nel bicchiere direttamente in fabbrica, tale da risultare un corpo unico con il tubo e assicurare la inamovibilità della guarnizione dalla sede.

Il produttore dei tubi deve documentare, con Dichiarazione di prove specifiche effettuate per ciascuna classe di pressione (PN) oggetto della fornitura, l'esito positivo dell'avvenuto collaudo del sistema bicchiere/guarnizione su campioni facenti parte i lotti da consegnare in misura di una prova ogni 50 tubi per ciascuna classe di pressione (PN) oggetto della fornitura, eseguito secondo le sotto elencate norme:

- EN ISO 13844 Guarnizioni elastomeriche per giunti a bicchiere per l'uso con tubi di PVC-U e PVC-C – Metodo di prova per la tenuta a pressioni negative;
- EN ISO 13845 Guarnizioni elastomeriche per giunti a bicchiere per l'uso con tubi di PVC-U e PVC-C – Metodo di prova per la tenuta alla pressione interna con deflessione angolare del giunto.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di presenziare alle suddette prove, direttamente negli stabilimenti di produzione, qualora il produttore fosse dotato dei laboratori e delle attrezzature necessarie, oppure presso il laboratorio prove di istituto, ente o società indipendente scelto dal produttore dei tubi conformemente a UNI CEI EN 45011.

2.4 – Unioni ad incollaggio

- Gli adesivi realizzano la saldatura (senza necessità di calore) tra due superfici e sono isolanti di sostanze chimiche, elettricità, ecc. Non creano tensioni zionali (come le unioni bullonate, ecc.).
- Attrezzi necessari: tagliatubo, smussatore, solvente, collante e applicatore.
- Vedere la minima quantità di colla richiesta per ogni diametro.
- Smussare bene il tubo secondo specifiche, per evitare lo spreco di collante nell'inserimento del tubo nell'accessorio.
- E' importante la pulizia delle superfici per evitare unioni difettose.
- Le superfici devono rimanere asciutte e non devono essere toccate prima dell'applicazione del collante.
- Rispettare le temperature richieste per l'incollaggio importanti per il coefficiente di dilatazione e proteggere l'unione dai raggi solari.
- Rispettare i tempi di asciugatura in funzione della pressione da applicare.

2.5 – Unioni a filetto

- Unioni senza la necessità di nessun attrezzo speciale.
- Non utilizzarle quando il sistema debba sopportare elevate forze torsionali.
- Non forzare il filetto.
- E' raccomandabile solo l'utilizzo di nastro in PTFE (Teflon®) che offrirà una maggior tenuta.
- Il filetto può avere un rinforzo metallico.
- In unioni PVC-U con metallo, il maschio deve essere il PVC-U.
- Altre possibilità si ottengono con unioni differenti (unioni con guarnizione elastica, flange, bocchettoni).

3 – Tubo multistrato distribuzioni secondarie A.F.S e A.C.S.

Tubo multistrato composto da tubo interno in polietilene reticolato, strato legante, strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, strato legante e strato esterno in polietilene ad alta densità tipo GEBERIT MEPLA o similare equivalente

▪ Conduttività termica	0,43 W/mK
▪ Coefficiente di dilatazione termica	0,026 mm/mK
▪ Temperatura di esercizio	0 – 70°C
▪ Temperatura di punta di breve durata	
▪ (secondo DIN 1988)	95°C
▪ Pressione d'esercizio	10 bar
▪ DN16 (mm)	Spessore 2.20(mm)
▪ DN20 (mm)	Spessore 2.25(mm)

Raccorderie

Raccordi a stringere od a pressare in ottone stampato od in ottone nichelato con O-Ring in EPDM e rondella in PE-LD antielettrocorrosione od in alternativa, ove esistenti, raccordi in materiale sintetico termoplastico PVDF (polivinilidenefluoruro) prodotti per iniezione.

Giunzioni

La giunzione si effettua pressando direttamente il tubo sul raccordo con apposite attrezzature omologate dal Produttore del sistema, attenendosi scrupolosamente alle istruzioni di montaggio e posa fornite dal Produttore.

4 – Sistema qualità e certificazioni

- La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità alle norme UNI EN ISO 9002 del proprio Sistema Qualità Aziendale, rilasciati secondo UNI CEI EN 45012 da enti terzi o società riconosciuti e accreditati Sincert.
- La ditta produttrice deve essere in possesso di certificati di conformità del prodotto (marchio di qualità) sulla intera gamma fornita, rilasciato secondo UNI CEI EN 45011 da enti terzi o società riconosciuti e accreditati Sincert.
- I tubi devono essere forniti accompagnati da documentazione del produttore relativa ai collaudi avvenuti in conformità al ENV1452-7.

5 – Modalità di posa in opera

- L'impresa appaltatrice deve installare le tubazioni di questo capitolato attenendosi ai requisiti della norma ENV 1452-6 e operando con la migliore "regola d'arte".

Le tubazioni dovranno essere installate in condizioni di massima sicurezza ed accuratezza con tutti i necessari accorgimenti per permettere la libera dilatazione delle linee.

Le tubazioni dovranno essere installate nella posizione ed alle quote indicate sui disegni di progetto.

Rientra negli oneri dell'Appaltatore produrre i disegni costruttivi relativi alle posizioni ed ai percorsi anche a seguito dei rilievi effettuati in cantiere per la verifica degli spazi effettivamente disponibili (cavedi, passaggi a soffitto in aree tecniche, passaggi in controsoffitto, ecc.) a propria cura sotto alla sua completa responsabilità, verificando in particolare le interferenze con gli altri impianti.

I disegni dovranno essere sottoposti alla D.L. che li confronterà con quelli di progetto e dovrà darne approvazione.

L'Appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese alle eventuali operazioni di correzione e o di eventuali sostituzioni in accordo con la D.L. L'Appaltatore non potrà richiedere compensi qualora per esigenze realizzative i percorsi delle tubazioni dovessero subire modifiche, rispetto ai disegni di progetto.

I termometri, i manometri e le targhette dovranno essere installati in modo da consentire una agevole lettura dal piano di calpestio. Le strumentazioni (termostati, sonde di temperatura, pressione, portata ecc.) dovranno potersi agevolmente smontare e senza dover scaricare l'impianto.

Per quanto possibile dovranno essere usate verghe di tubo nella loro completa lunghezza per ridurre il numero delle giunzioni. Le valvole, le strumentazioni e le altre apparecchiature necessarie per il normale esercizio degli impianti dovranno essere installate in posizioni accessibili.

Tutte le tubazioni immagazzinate in cantiere prima della posa dovranno essere protette alle estremità da idonei tappi che impediscano l'introduzione di corpi estranei.

Le tubazioni saranno posate con interassi idonei a consentire lo smontaggio ed a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante. Le tubazioni dovranno essere installate con la necessaria pendenza per garantire il completo svuotamento degli impianti e per favorire lo sfogo dell'aria contenuta nell'impianto attraverso i punti alti.

Le dilatazioni dei tratti rettilinei saranno compensate con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate. Saranno previsti gli opportuni punti fissi e guide.

Nel caso di tubazioni incassate (a parete od a pavimento) saranno rivestite con guaine isolanti aventi la duplice funzione di consentire l'eventuale dilatazione e di proteggere le superfici contro aggressioni di natura chimica.

I circuiti saranno equipaggiati dei dispositivi per lo scarico dell'acqua in ogni punto basso anche se non espressamente indicato sui disegni di progetto.

Le tubazioni si installeranno a perfetta regola d'arte e particolare cura sarà riservata nell'assicurare che gli assi dei tubi siano fra loro allineati, che i tratti verticali risultino perfettamente a piombo e che i tratti orizzontali siano in bolla.

A quest'ultimo proposito fanno eccezione i tratti orizzontali appartenenti a circuiti per i quali, sui disegni di progetto, siano date esplicite indicazioni riguardo la direzione ed il valore da assegnare alla pendenza.

Tutti gli attraversamenti di parete e pavimenti dovranno avvenire in manicotti di tipo plastico rigido o acciaio zincato.

L'Appaltatore dovrà fornire tutti i manicotti di passaggio necessari e questi saranno installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni. Le estremità dei manicotti affioreranno dalle pareti o solette e sporgeranno dal filo esterno di pareti e solai per circa 25 mm. I manicotti passanti attraverso le solette saranno posati prima della colata di cemento; essi saranno otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni di cemento.

Lo spazio libero fra tubo e manicotto dovrà essere riempito con un materiale elastico, incombustibile e che possa evitare la trasmissione di rumore da un locale all'altro nonché il passaggio delle eventuali vibrazioni alle strutture.

Quando più manicotti debbano essere disposti affiancati, essi dovranno essere fissati su un supporto comune poggiante sul solaio, per mantenere lo scarto ed il parallelismo dei manicotti.

Pulizia e lavaggio interno tubazioni

Le superfici interne delle tubazioni dovranno essere liberate da ogni traccia di sporcizia, residui di lavorazione e scorie di ruggine. Il metodo di pulizia e lavaggio linee dovrà essere concordato con la D.L.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a tutte le opere provvisorie temporanee necessarie per l'adduzione e lo scarico dell'acqua e/o aria compressa necessari per il lavaggio delle tubazioni ed apparecchiature accessorie.

Se è richiesto il lavaggio con detergente e/o gas inerte, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, a fornire le apparecchiature ed i prodotti di consumo necessari.

Per le operazioni di lavaggio le tubazioni dovranno essere isolate da tutte le apparecchiature mediante flange cieche.

Dopo le operazioni di lavaggio, i filtri permanenti, se presenti, dovranno essere smontati ed accuratamente puliti. Le tubazioni pulite con soluzioni detergente dovranno essere successivamente lavate con acqua per eliminare ogni traccia di detergente.

6 – Prove di tenuta a freddo

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite dalla ditta appaltatrice e verbalizzate, oltre che essere condotte su tutte le linee di tubazioni prima di effettuare i collegamenti finali alle apparecchiature dell'impianto, di applicare l'isolamento o di interrare.

Le tubazioni dovranno essere sottoposte a prova di tenuta idraulica secondo le seguenti modalità:

- Prove idrauliche di tenuta per tubazioni acqua potabile secondo UNI 9182 p.to 27.2.1
Le prove vanno effettuate sull'intera distribuzione di acqua fredda e calda prima del montaggio della rubinetteria e prima della chiusura dei vani, cavedi, controsoffitti, ecc., mantenendo le tubazioni per non meno di quattro ore consecutive ad una pressione di 1,5 volte la pressione massima di esercizio con minimo di 10 bar. E' ammesso di eseguire le prove per settori di impianto.
- Prove idrauliche di tenuta per tubazioni antincendio. Le prove vanno effettuate sull'intera rete di distribuzione mantenendo le tubazioni per non meno di ventiquattro ore consecutive ad una pressione di 1,5 volte la pressione massima di esercizio con un minimo di 16 bar.

Le prove vanno effettuate sull'intera rete di tubazioni prima di effettuare la copertura delle tubazioni.

La prova deve essere eseguita con aria o gas inerte alla pressione di 100 mbar.

La durata della prova deve essere di almeno 30 min. La tenuta deve essere controllata mediante manometro ad acqua, od apparecchi di equivalente sensibilità: il manometro non deve accusare una caduta di pressione fra due letture eseguite dopo 15 e 30 min. Se si verificano delle perdite, queste devono essere ricercate con l'ausilio di una soluzione saponosa: le parti difettose devono essere sostituite e le guarnizioni rifatte. E' vietato riparare dette parti con mastici ovvero cianfrinarle. Eliminate le perdite, occorre rifare la prova di tenuta.

Le prove dovranno essere eseguite in contraddittorio con la D.L.

Sono a carico dell'Appaltatore tutti i materiali e tutte le apparecchiature e tutte le opere provvisorie necessari per l'esecuzione del collaudo e principalmente:

- allacciamento alla rete mediante tubazioni provvisorie comprensive di valvole di intercettazione e di accessori, per i riempimenti delle tubazioni da collaudare;
- manometri indicatori per il controllo della pressione;
- attrezzatura e pompa per la messa in pressione idraulica;
- smontaggio tubazioni provvisorie per il riempimento e lo svuotamento dell'acqua dopo il collaudo;
- assistenza per controllo linea durante la messa in servizio.

La prova idraulica dovrà essere documentata dall'Appaltatore mediante la compilazione di un certificato di prova riportante tutti i dati relativi alla prova stessa (circuito provato, pressione di prova, fluido utilizzato per la prova, ecc.).

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite per tratti di tubazioni in modo da non intralciare il proseguimento dei lavori. Gli strumenti, le valvole, le apparecchiature e quanto altro potrebbe essere soggetto a danneggiamento dovrà essere isolato dalle tubazioni mediante l'interposizione di dischi o flange cieche.

Con il sistema pressato e le valvole chiuse la pressione dovrà essere mantenuta per il periodo richiesto senza apprezzabili diminuzioni. Le perdite ed i difetti riscontrati in sede di ispezione e prove di tenuta dovranno essere ripartiti immediatamente a cura e spese dell'Appaltatore e le prove ripetute fino ad esito favorevole.

Prove di tenuta a caldo

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite portando lentamente in temperatura le reti calde e mantenendo poi la temperatura di progetto per la durata minima di 48 ore. Dovranno essere verificate le corrette dilatazioni delle reti e la tenuta idraulica delle medesime. Le prove dovranno essere eseguite come descritto al punto precedente.

7 – Prove, verifiche funzionali e collaudo

- L'impresa appaltatrice deve collaudare la condotta in cantiere, sotto la supervisione della Direzione Lavori, in ottemperanza al Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 12/12/1985 e secondo i metodi previsti dalla norma UNI EN 805

Prima della accettazione finale, tutti i sistemi dovranno essere provati alle condizioni di esercizio.

Tutte le valvole dovranno essere manovrate alle condizioni di esercizio per verificarne la funzionalità.

I vari fluidi dovranno circolare senza provocare vibrazioni, rumore e perdite.

Nelle tubazioni di trasporto liquidi non dovranno formarsi sacche d'aria. I drenaggi e gli sfiati dovranno scaricare liberamente senza travasi o perdite.

I difetti evidenziati dovranno essere rimossi, a cura e spese dell'Appaltatore, fino alla completa accettazione della D.L.

8 – Valvolame

I componenti d'impianto descritti di seguito dovranno essere installati "a regola d'arte", secondo quanto previsto negli schemi funzionali e planimetrie di progetto; tutto il valvolame descritto di seguito dovrà avere requisiti coerenti con le pressioni nominali e le temperature massime di esercizio dei circuiti in cui sarà installato; in ogni caso non saranno accettati prodotti con caratteristiche di pressione nominale inferiore a PN 10 e temperature di esercizio inferiori a 60°C. Il diametro nominale del valvolame installato, se non diversamente indicato in progetto, dovrà corrispondere al diametro delle tubazioni nelle quali è installato; in ogni caso in cui vi sia differenza tra il diametro del valvolame utilizzato rispetto al diametro delle tubazioni relative, dovranno essere adottati raccordi troncoconici di collegamento tra i diversi diametri, con angolo di conicità uguale o inferiore a 20° rispetto all'asse longitudinale e delle tubazioni.

Tutto il valvolame dovrà riportare marchiatura indelebile sul corpo, indicante il diametro nominale, la pressione nominale, la posizione di montaggio (nel caso di valvole di ritegno o a "flusso avviato").

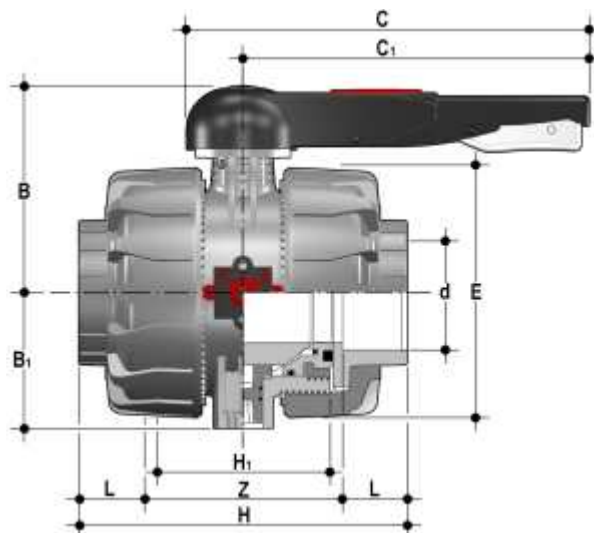
8.1 – Saracinesche e valvole di intercettazione

Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate i seguenti tipi di saracinesche e valvole di intercettazione:

- *Valvole a sfera in PVC-C*

Caratteristiche principali

- Gamma dimensionale da DN65 a DN100
- Resistenza a pressioni di esercizio fino a 16 bar, a 20°C
- Sedi tenuta sfera in PTFE
- Guarnizioni in FPM
- Sistema di autocompensazione delle dilatazioni e microregistrazione delle sedi di tenuta sfera in PTFE
- Sistema di bloccaggio antisvitamento delle ghiera
- Maniglia ergonomica con dispositivo di blocco/sblocco e regolazione graduata
- Passaggio pieno: il foro della sfera corrisponde al diametro interno del tubo

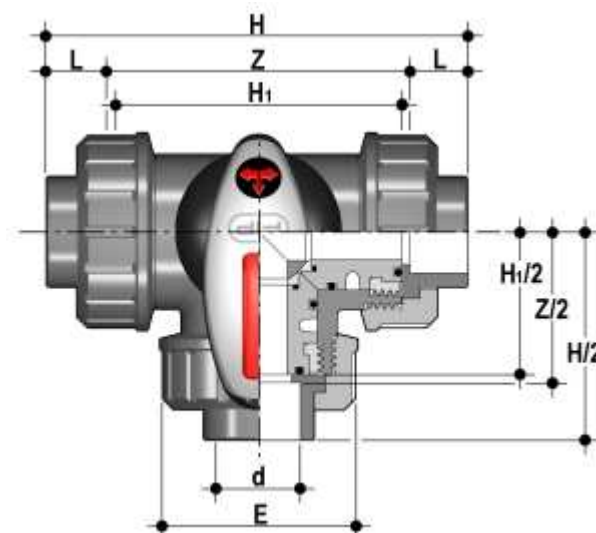


▪ Valvole a sfera in PVC-C a 3 Vie

valvola a sfera a 3 vie, con sistema registrabile di bloccaggio delle tenute sfera, che assicura l'operatività sulla tubazione in totale sicurezza. In posizione di chiusura, la tubazione può essere staccata dalla valvola senza perdite. Inoltre l'operazione di smontaggio radiale del corpo valvola dalle linee è estremamente facile e veloce, consentendo una agevole manutenzione.

Caratteristiche principali

- Gamma dimensionale da DN10 a DN50
- Resistenza a pressioni di esercizio fino a 16 bar (vedi tabella dimensionale), a 20°C
- Sedi tenuta sfera in PTFE
- Guarnizioni in EPDM o FPM
- Sfera con foratura a T (su richiesta ad L)

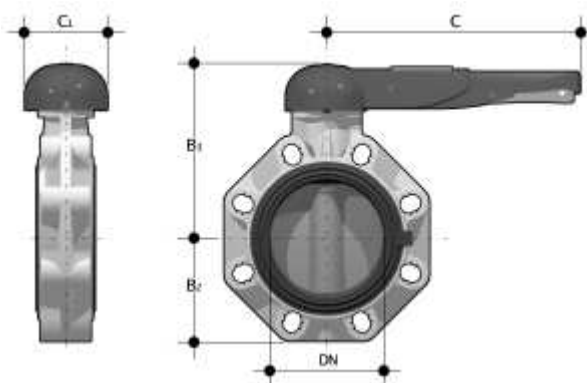


▪ Valvole a farfalla in PVC-C

Hanno caratteristiche ideali per l'utilizzo in applicazioni industriali che richiedono elevate prestazioni ed affidabilità nel tempo. Sistema di forature asolate per l'accoppiamento, di lunette in ABS per agevolare l'autocentraggio di flange e bulloni. Talvolta sono disponibili sul mercato versioni con inserti in acciaio inossidabile AISI 316. Maniglia ergonomica dotata di dispositivo di blocco/sblocco e regolazione graduata

Caratteristiche principali

- Gamma dimensionale da DN40 a DN300
- Resistenza a pressioni di esercizio fino a 16 bar (vedi tabella dimensionale), a 20°C
- Corpo in PP-GR, resistente ai raggi UV, non in contatto con il fluido
- Disco in PVCC, intercambiabile con altri materiali (PVC, PP-H, PVDF, ABS)
- Tenuta primaria intercambiabile, con manicotto in elastomero EPDM, FPM, NBR.



8.2 – Giunti elastici

Se non diversamente indicato in progetto potranno essere adottate i seguenti tipi di giunti elastici:

- giunti elastici, utilizzati quali smorzatori di vibrazioni che si propagano da macchine rotanti quali pompe, compressori, ecc., costituiti da soffiello in neoprene bloccato per compressione sugli attacchi alle tubazioni, con caratteristiche di allungamento utile non inferiori a 10cm; tali giunti potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 95°, nei diametri superiori a 1"1/2 (DN40) dovranno avere attacchi flangiati;
- giunti elastici, utilizzati quali smorzatori di vibrazioni propagantesi da macchine rotanti quali pompe, compressori, ecc., costituiti da tubo in neoprene rivestito di calza in filo d'acciaio zincato, con caratteristiche di allungamento nullo; tali giunti potranno essere utilizzate per fluidi non combustibili a temperatura massima di 45°, nei diametri superiori a 1"1/2 (DN40) dovranno avere attacchi flangiati;

9 – Apparecchi per uso igienico sanitario

9.1 – Apparecchi igienici

Si intendono tutti gli apparecchi installati all'interno dei locali di servizio igienico, quali vasi a sedere, bidet, lavabi, ecc., che dovranno essere del tipo indicato ed installati secondo i disegni di progetto.

Tutti gli apparecchi dovranno essere di prima scelta, in porcellana dura e vetrificata con cottura a 1300 °C (Vitreous-China), di colore bianco o in acciaio inox completi di alzatina a muro e bandella frontale a 45° per consentire l'uso anche ai disabili se non diversamente indicato, dotati di marchio indelebile ed etichetta che ne attesti la marca ed il modello, rispondenti alle norme UNI 4543-1 e 4543-2.

Essi dovranno essere esenti da deformazioni e difetti, sia per quanto riguarda l'omogeneità di colorazione, che per quanto riguarda la brillantezza e forma superficiale; ne consegue che il riscontro di eventuali graffi, ruvidità, discontinuità della brillantezza sulle superfici degli apparecchi, costituiranno motivo giustificato della loro non accettabilità.

L'installazione degli apparecchi dovrà avvenire solo quando i locali saranno finiti con pavimenti e rivestimenti delle pareti, se non diversamente richiesto dal D.L.; la posa degli apparecchi dovrà essere eseguita, in modo che gli assi di simmetria degli apparecchi siano perfettamente orizzontali e verticali, e comunque secondo la "regola dell'arte".

Il fissaggio degli apparecchi dovrà essere assolutamente rigido, eseguito esclusivamente con tasselli ad espansione di tipo adatto alle strutture murarie di sostegno, mediante viti in acciaio inox od ottone; altri sistemi di fissaggio dovranno essere preventivamente approvati dal D.L..

Le giunzioni tra gli apparecchi e le superfici di appoggio, siano essi pavimenti e/o pareti, dovranno essere eseguite il più possibile in aderenza, con interposizione di guarnizioni siliconiche in tinta con le colorazioni degli apparecchi stessi, e successiva accurata rasatura.

9.2 – Vaso a sedere

In ogni caso i vasi dovranno essere completi delle seguenti dotazioni accessorie:

- Tavoletta per WC basculante per mezzo di contrappesi, aperta anteriormente e senza coperchio in un unico blocco di poliuretano, di facile pulizia e senza incavi o spigoli che favoriscano accumuli di sporco, ruotante su cerniere di ottone cromato poste a scomparsa, e adatta alla maggior parte dei vasi in commercio. Colore bianco;
- Coperchio di chiusura, delle stesse caratteristiche della ciambella;
- Canotto in PVC o ottone cromato diam.1"1/4, installato previo inserimento delle relative guarnizioni di tenuta, tra la cassetta di risciacquo ed il vaso stesso;
- Viti e tasselli di fissaggio;

- Staffa in acciaio "a murare" per il sostegno del vaso, da installare prima della finitura degli ambienti, secondo il programma lavori stabilito da D.L. (solo nel caso di vaso "sospeso" a parete);
- Parte idraulica completa di pulsante di emergenza e regolatori di portata per velo e scarico. Circuito elettronico ad infrarossi e parte idraulica contenuti in unica scatola in acciaio inox da 1mm. Due placche esterne in acciaio inox AISI304 da 2mm con dimensioni 35x16cm e 35x13cm fissate con viti inox di tipo anti vandalico. Funzionamento: all'approssimarsi dell'utilizzatore = creazione di un velo continuo d'acqua all'interno del vaso; per il periodo che rimane di fronte = velo d'acqua ad intermittenza; all'allontanamento = scarico automatico di risciacquo. A corredo trasformatore di sicurezza 220/18Vca approvato IMQ. Certificato CE.

In ogni caso i vasi dovranno essere rispondenti alle norme UNI EN 997, e la loro installazione, se non diversamente richiesto dovrà essere eseguita in accordo alle norme UNI-EN 33-34-37-38.

Dovrà inoltre essere verificata ed assicurata la completa irrorazione d'acqua della superficie interna del vaso ad ogni ciclo di lavaggio; in caso contrario potrà essere giustificata la non accettabilità dell'apparecchio.

9.3 – Lavabo in ceramica

Essi saranno in ogni caso del tipo sospeso a parete, della stessa "serie" estetica degli altri apparecchi, con misure di ingombro rispondenti a quanto indicato nei disegni di progetto; solo se espressamente richiesto potranno essere adottati lavabi con colonna a pavimento.

In ogni caso i lavabi dovranno essere completi delle seguenti dotazioni accessorie:

- gruppo di erogazione dell'acqua del tipo con rubinetto elettronico con miscelatore, da lavabo monoforo con scocca e parti idrauliche di ottone massiccio. Circuito elettronico ad infrarossi, con incorporato dispositivo anti allagamento, alloggiato all'interno del rubinetto insieme ad un'elettrovalvola motorizzata. Colore cromo. A corredo trasformatore di sicurezza 220/12Vca approvato IMQ, due rubinetti d'arresto in ottone con valvola di non ritorno e filtro ispezionabile, due tubi di collegamento flessibili approvati DVGW. Certificato CE., comando di apertura del tappo piletta;
- piletta di scarico diam. 1"1/4, con tappo dotato di guarnizione comandato da levismo collegato al gruppo di erogazione; il tutto in cromato a spessore.
- raccordo alla rete di scarico costituito da tubo in ottone nichelato e cromato a spessore, diametro minimo 1", formante sifone idraulico di altezza uguale o superiore a cm.7, con ghiera filettate e guarnizioni di tenuta in neoprene compatto a pressione.
- viti e tasselli di fissaggio;

in ogni caso i lavabi dovranno essere rispondenti alle norme UNI EN 14688, e la loro installazione, se non diversamente richiesto dovrà essere eseguita in accordo alle norme UNI-EN 31-32.

9.4 – Rete tubazioni di alimentazione e rubinetterie

La rete tubazioni acqua calda per usi igienici, dovrà in ogni caso essere isolata termicamente, sia che l'installazione avvenga all'interno delle strutture murarie, sia che avvenga a vista o sottoterra; il tipo di isolamento dovrà essere di spessore, e/o relativo coefficiente di trasmissione, minimo prescritto dalla normativa di risparmio energetico (Legge 10/91, D. Lgs. 311/2006 e relativi Decreti attuativi).

Dovranno essere eseguite prove di tenuta idraulica della rete tubazioni prima della applicazione degli isolamenti termici, nonché prima della chiusura delle "tracce" di alloggiamento sulle murature; le prove di tenuta consisteranno nella applicazione a tutta la rete idraulica di una pressione di 3 bar superiore a quella massima di esercizio, per un periodo non inferiore a 48 ore, durante il quale non dovrà verificarsi una diminuzione di pressione inferiore al 10% della pressione di prova applicata. In ogni caso dovranno essere ispezionate accuratamente tutte le tubazioni ed i relativi raccordi, ed essere verificata l'assenza di perdite di fluido o deformazioni.

Prima della messa in servizio degli impianti, tutta la rete tubazioni dovrà essere sottoposta ad accurato lavaggio e disinfezione, consistente in:

- scarico del fluido di prova a pressione;
- pulizia interna della rete tubazioni mediante soffiatura con aria compressa;
- riempimento con soluzione acquosa di ipoclorito di sodio (varechina commerciale) al 25%, e mantenimento in pressione per un tempo non inferiore a 48 ore;
- svuotamento e lavaggio mediante svuotamento della rete tubazioni con acqua per almeno 3 cicli, e comunque finché necessario all'eliminazione dei residui di ipoclorito di sodio.

Se non diversamente specificato in progetto, il dimensionamento e la progettazione esecutiva della rete distribuzione dell'acqua calda e fredda, e ricircolo, dovranno essere in accordo con quanto previsto nella norma UNI 9182:2010.

9.5 – Miscelatore acqua calda/fredda monocomando

Esso costituisce il gruppo di erogazione dell'acqua del tipo con rubinetto elettronico con miscelatore, da lavabo monoforo con scocca e parti idrauliche di ottone massiccio. Circuito elettronico ad infrarossi, con incorporato dispositivo anti allagamento, alloggiato all'interno del rubinetto insieme ad un'elettrovalvola motorizzata. Colore cromo. A corredo trasformatore di sicurezza 220/12Vca approvato IMQ, due rubinetti d'arresto in ottone con valvola di non ritorno e filtro ispezionabile, due tubi di collegamento flessibili approvati DVGW. Certificato CE., comando di apertura del tappo piletta, per installazione su lavabi e bidè di qualsiasi tipo e forma; sarà costituito da corpo in ottone

massiccio, dischi ceramici di tenuta interna e miscelazione, ghiera filettata di fissaggio all'apparecchio igienico in ceramica, rispondente alle norme UNI-EN 200.

Tutte le parti esterne a vista dovranno essere cromate e successivamente lucidate, e non dovranno presentare cavità o interstizi difficilmente pulibili o difetti e discontinuità evidenti della superficie lucida; la cromatura dovrà avere spessore minimo di 8 micron, e dovrà essere applicata con metodo elettrolitico previo decapaggio e ramatura superficiale; in ogni caso dovrà essere rispettato quanto previsto nella UNI-EN 248/2004.

Il gruppo miscelatore dovrà essere installato sull'apparecchio igienico in ceramica con l'ausilio di guarnizione di appoggio tipo O-ring in neoprene sulla parte superiore, e guarnizione piatta in materiale analogo sulla parte inferiore lato ghiera di fissaggio; il bloccaggio del gruppo dovrà essere eseguito previo centratura simmetrica ed ortogonale del corpo, in modo sicuro e rigido.

Il gruppo miscelatore dovrà essere dotato di dispositivo rompigitto ad aspirazione d'aria laterale, dotato di rete metallica in acciaio inox, facilmente smontabile per manutenzione e pulizia, comunque in accordo con la UNI-EN 246/2004.

Gli attacchi alla rete tubazioni acqua calda/fredda di alimento dovranno essere realizzata con collegamento dei tubetti in ottone cromato ai rubinetti di intercettazione (sottolavabo), mediante raccordi a bocchettone con guarnizione di tenuta in neoprene, ogiva di sicurezza e blocco contro lo sfilaggio accidentale dei tubetti.

9.6 – Sifoni per apparecchi igienici

Con tale definizione si intende comprendere il sistema di tubazioni tra l'apparecchio igienico vero e proprio e la rete di scarico, sia essa esterna che incassata nelle murature.

Se non diversamente specificato tale sistema sarà costituito da tubazioni in polipropilene tipo "Geberit"

Le tubazioni anzidette dovranno formare un sifone idraulico, ispezionabile nella parte inferiore per mezzo di apposito tappo filettato, di altezza minima pari a cm 5, ed essere completamente smontabili mediante ghiera filettate dello stesso materiale costituente le tubazioni; tutte le giunzioni dovranno essere realizzate con interposizione di guarnizioni in neoprene morbido a perfetta tenuta idraulica.

L'innesto del tubo sifonato alla rete di scarico dovrà essere realizzato con interposizione di raccordo plastico a pressione, a tenuta morbida, che ne consenta l'eventuale agevole smontaggio; non sono ammesse in nessun caso saldature per fusione o saldobrasature.

9.7 – Pilette a pavimento

Sarà costituita da corpo in PEAD da incassare nel massetto del pavimento, dotato di sifone incorporato e dispositivo anti rigurgito, di ingombro massimo pari a cm. 10 (compreso griglia mobile superiore).

La griglia mobile superiore, realizzata da fusione di ottone, successivamente cromato a spessore e lucidato, dovrà essere facilmente asportabile per pulizia del bacino sottostante, in grado di sopportare senza deformazioni il passaggio di carichi concentrati fino a kg. 150; l'installazione dovrà avvenire perfettamente orizzontale, a quota tale da permettere una pendenza del pavimento verso di essa compresa tra 1 e 2 %.

Il raccordo alla rete di scarico dovrà avvenire esclusivamente mediante manicotto, direttamente sulla tubazione in PVC costituente la rete di scarico; di conseguenza l'installazione delle pilette dovrà essere contestuale alla realizzazione della rete di scarico dei servizi igienici.

9.8 – Cassette di risciacquo

Le cassette di risciacquo per vasi potranno essere del tipo da incasso nelle murature; esse dovranno avere capacità massima di l 12, robusto telaio di lamiera zincata ad incasso con pre assemblato la cassetta di risciacquo, il comando elettronico, le tubature di collegamento, la braga di scarico, i prigionieri per fissaggio vaso; dimensioni totali massime d'ingombro 168x48x8.5cm tali da poter essere inserite nelle murature divisorie; la superficie esterna della cassetta dovrà essere dotata di rete metallica, o altro sistema efficace, per l'aggrappaggio dell'intonaco di finitura della muratura d'inserimento. Parte idraulica completa di pulsante di emergenza e regolatori di portata per velo e scarico. Circuito elettronico ad infrarossi e parte idraulica contenuti in unica scatola in acciaio inox da 1mm. Due placche esterne in acciaio inox AISI304 da 2mm con dimensioni 35x16cm e 35x13cm fissate con viti inox di tipo antivandalico. Funzionamento: all'approssimarsi dell'utilizzatore = creazione di un velo continuo d'acqua all'interno del vaso; per il periodo che rimane di fronte = velo d'acqua ad intermittenza; all'allontanamento = scarico automatico di risciacquo. A corredo trasformatore di sicurezza 220/18Vca approvato IMQ. Certificato CE.

Le cassette dovranno essere sempre complete dei seguenti accessori a corredo:

- rubinetto a squadra da 3/8" in ottone cromato a spessore, con filtro micrometrico incorporato e tappo di ispezione a vite, di intercettazione dell'alimentazione idrica e relativo raccordo di adduzione in rame cromato;
- tubo di scarico e raccordo al vaso in materiale plastico PVC, con relative guarnizioni e dispositivi di tenuta idraulica, il tutto completamente smontabile mediante per manutenzione;
- comando esterno di scarico dell'acqua del tipo elettronico con pulsante di emergenza e regolatori di portata per velo e scarico
- accessori di fissaggio ed installazione, quali raccordi e tenute idrauliche, staffe, viti, tasselli di fissaggio, guarnizioni siliconiche, ecc.

In tutti i casi le cassette dovranno essere installate in modo coordinato con l'esecuzione delle opere edili relative, secondo il programma lavori definito in sede di D.LL.

10 – Criteri di installazione e operazioni preliminari di messa in servizio apparecchi igienici

Tutti gli apparecchi igienici, nonché le tubazioni costituenti gli impianti di adduzione dovranno essere installati in piano orizzontale e, se non diversamente indicato in modo esplicito, essere posati parallelamente agli assi di simmetria dei locali.

Le tubazioni costituenti gli impianti di scarico dovranno essere installate con pendenza di almeno l'1% in modo da assicurare il normale flusso di scarico per gravità; in nessun caso saranno ammessi percorsi in contropendenza; nel caso di tratti rettilinei orizzontali eccedenti m 8, pur con la pendenza prevista, dovranno essere predisposti pozzetti di ispezione dotati di tappi a vite a perfetta tenuta; dotati di coperchi a vista secondo quanto disposto in sede di D.LL.

Durante la fase di montaggio e nel caso di stoccaggio a piè d'opera, gli apparecchi igienici, i relativi accessori di montaggio, nonché le tubazioni di adduzione e scarico, dovranno essere adeguatamente protetti ad evitare danneggiamenti e/o l'intromissione di corpi estranei, animali, ecc.

In nessun caso potranno essere utilizzate guarnizioni, o componenti, d'installazione, contenenti amianto; inoltre tutti i materiali sintetici utilizzati dovranno essere rigorosamente in classe 0 di reazione al fuoco.

Prima della messa in servizio degli impianti dovrà essere provata e accertata la tenuta in pressione d'acqua dell'intera rete di tubazioni di alimentazione e scarico; la verifica potrà essere realizzata anche sezionando in più parti la rete e procedendo alle singole verifiche parziali; la pressione di prova alla quale dovranno essere sottoposti gli impianti di adduzione, senza che si verifichino perdite d'acqua, dovrà essere di 8 bar per un tempo non inferiore a 24 ore; la pressione di prova alla quale dovranno essere sottoposti gli impianti di scarico, senza che si verifichino perdite d'acqua, dovrà essere di 0,5 bar per un tempo non inferiore a 24 ore.

Tutte le prove di tenuta dovranno essere eseguite prima della chiusura delle tracce su murature e pavimenti, secondo un programma preventivamente concordato con il D.L., e dell'esito dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalla D.LL.

La ditta appaltatrice dovrà oltre a consegnare tutta la documentazione finale di rito con certificazioni, programmare la formazione del personale-ditta che sarà comunicata dalla stazione appaltante per gli adempimenti della manutenzione e l'esercizio degli impianti.

Udine, 05 aprile 2013

IL TECNICO RESPONSABILE
Dott. Ing. Adriano RUNCIO