



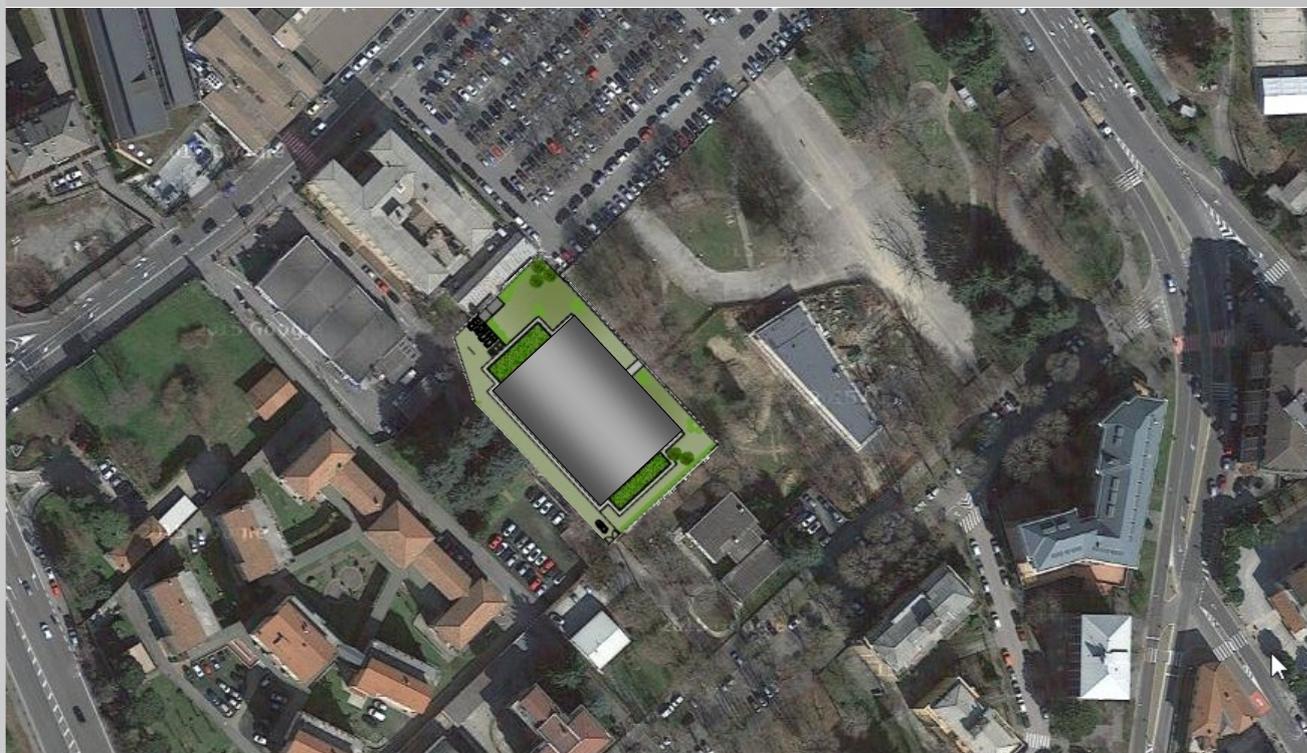
COMUNE DI BERGAMO

AREA POLITICHE DEL TERRITORIO
Direzione LL.PP. Edifici e Monumenti

**RIFUNZIONALIZZAZIONE IMPIANTO POLIFUNZIONALE INDOOR
PRESSO L'AREA DELL'EX PALAZZETTO DEL GHIACCIO NEL
QUARTIERE MALPENSATA**

INTERVENTO DI COSTRUZIONE NUOVO IMPIANTO - 2° Lotto
CUP H17B16000360001

PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

CAPO GRUPPO

Arch. Luciano Locatelli

COLLABORATORI:

Geom. Rocco Pagano

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO

Progetto architettonico:

Arch. Luciano Locatelli

Progetto strutturale:

Bosi e Associati Studio di Ingegneria

Progetto impianti e acustica:

Mascheroni e Associati—Studio di Ingegneria

Relazione geologica:

Studio Geoconsult - Dott. Marco Belloli

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Arch. Dario Mazza

DATA

Giugno 2017

INDICE

PARTE PRIMA - PARTE NORMATIVA

Art.	1	<u>OGGETTO DELL'APPALTO E DESCRIZIONE DELLE OPERE</u>
Art.	2	<u>AMMONTARE DELL'APPALTO</u>
Art.	3	<u>OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO</u>
Art.	4	<u>DOCUMENTI D'APPALTO</u>
Art.	5	<u>FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE</u>
Art.	6	<u>VARIAZIONE DELLE OPERE PROGETTATE</u>
Art.	7	<u>DIREZIONE LAVORI E COORDINATORE PER L'ESECUZIONE DOMICILIO E DIREZIONE TECNICA DELL'IMPRESA</u>
Art.	8	<u>OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE E RINVIO AD ALTRE NORME</u>
Art.	9	<u>CAUZIONE PROVVISORIA E DEFINITIVA</u>
Art.	10	<u>COPERTURE ASSICURATIVE</u>
Art.	11	<u>CONSEGNA – SOSPENSIONE – RIPRESA – PROROGA E ULTIMAZIONE LAVORI</u>
Art.	12	<u>TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI</u>
Art.	13	<u>PENALE PER RITARDI</u>
Art.	14	<u>PROGRAMMA ED ORDINE DA TENERE NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI</u>
Art.	15	<u>CONTABILITA' DEI LAVORI</u>
Art.	16	<u>PAGAMENTI IN ACCONTO E A SALDO</u>
Art.	17	<u>COLLAUDO DEI LAVORI</u>
Art.	18	<u>ONERI ED OBBLIGHI VARI A CARICO DELL'APPALTATORE</u>
Art.	19	<u>QUALITÀ, PROVENIENZA E PROVVISITA DEI MATERIALI – MODALITÀ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO</u>
Art.	20	<u>NORME PER LA VALUTAZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI E NUOVI PREZZI</u>
Art.	21	<u>DIVIETO DI PRESTAZIONI DI MANO D'OPERA IN ECONOMIA</u>
Art.	22	<u>CATEGORIA PREVALENTE E LAVORAZIONI SUBAPPALTABILI O SCORPORABILI</u>
Art.	23	<u>PIANO DELLE MISURE PER LA SICUREZZA DEL CANTIERE</u>
Art.	24	<u>RISERVE – CONTROVERSIE – RISOLUZIONE E RESCSSIONE DEL CONTRATTO</u>
Art.	25	<u>SOGGETTI AMMESSI ALLA GARA D'APPALTO</u>
Art.	26	<u>REQUISITI DI QUALIFICAZIONE PER LA PARTECIPAZIONE ALLA GARA E PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI</u>

PARTE SECONDA – SPECIFICHE TECNICHE

Art.	27	<u>PREMESSA</u>
Art.	28	<u>MATERIALI E PRODOTTI PER LA COSTRUZIONE</u>
Art.	29	<u>SCAVI, RILEVATI, REINTERRI E VESPAI</u>
Art.	30	<u>OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO e IN LEGNO LAMELLARE</u>
Art.	31	<u>MURATURE E RASATURE</u>
Art.	32	<u>IMPERMEABILIZZAZIONI E LATTONERIE</u>
Art.	33	<u>PARETI, CONTROPARETI IN CARONGESSO ED ISOLANTI</u>
Art.	34	<u>PAVIMENTI E RIVESTIMENTI</u>
Art.	35	<u>IMPIANTI TECNICI</u>
Art.	36	<u>SERRAMENTI E FACCIATA CONTINUA</u>
Art.	37	<u>OPERE ESTERNE</u>
Art.	38	<u>NORME PER IL COLLAUDO</u>

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

dei lavori di "Rifunionalizzazione impianto polifunzionale indoor presso l'area dell'ex palazzetto del ghiaccio nel quartiere Malpensata"

Art. 1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per realizzare il nuovo edificio presso l'area dell'ex palaghiaccio in seguito alle opere di demolizione e scavo, come indicato negli elaborati grafici di progetto.

Esse possono riassumersi come segue, salvo tutte quelle più precise indicazioni che verranno fornite dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo:

- realizzazione di scavi in sezione obbligata e reinterri per l'esecuzione di fondazioni continue;
- esecuzione opere in calcestruzzo armato: fondazioni ed elevazioni;
- esecuzione sottofondi e vespaio areato
- realizzazione opere in legno lamellare travi, copertura e pareti perimetrali
- realizzazione copertura con solai predalles
- realizzazione muratura perimetrale corpi laterali
- realizzazioni di impianti elettrici e speciali, idrotermosanitario ed antincendio
- realizzazione contropareti e divisori in cartongesso con isolante
- fornitura e posa in opera di serramenti di facciata: facciate continue e serramenti esterni
- realizzazione di impermeabilizzazioni di copertura per tutti i corpi di fabbrica
- opera varie di finitura e fornitura e posa in opera di porte interne e porte REI
- realizzazione opere esterne: marciapiedi, rampa disabili e parcheggio permeabile inerbito.

Art. 2 AMMONTARE DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori compresi nell'appalto, ammonta presuntivamente ad euro **1.030.501,23** (euro unmilionezerotrentacinquecentouno/23), e comprende gli oneri relativi al piano di sicurezza, indicati al successivo art. 23 in misura fissa ed invariabile.

Tale importo complessivo rappresenta il limite massimo di spesa che la stazione appaltante dispone per i lavori di che trattasi. L'offerta che supera il suddetto importo complessivo sarà esclusa dall'appalto.

Detto importo risulta indicativamente così distinto:

A) -- per lavori a corpo	totale	euro	1.016.888,80	
B) -- oneri per la sicurezza	totale	euro	13.612,43	
	Tornano	euro	1.030.501,23	

=====

come risulta dal seguente prospetto, i cui importi rappresentano, approssimativamente, quanto stimato per le singole categorie di opere :

B) OPERE A CORPO

▪ scavi e movimenti di terra	euro	15.886,82	
▪ sottofondi e vespai	euro	41.177,18	
▪ opere in calcestruzzo armato	euro	112.368,28	
▪ opere in legno lamellare	euro	294.400,00	
▪ murature	euro	24.375,17	
▪ pavimenti e rivestimenti	euro	55.283,70	
▪ opere in cartongesso	euro	12.205,38	
▪ tinteggiature, verniciature ed isolamenti	euro	28.408,13	
▪ serramenti e facciate continue	euro	166.720,00	
▪ coperture, impermeabilizzazioni e lattonerie	euro	46.587,42	
▪ impianti elettrici e speciali	euro	62.348,25	
▪ impianti idrosanitari e antincendio	euro	42.285,40	
▪ impianto di riscaldamento	euro	77.011,40	
▪ assistenze murarie	euro	2.834,70	
▪ opere esterne	euro	34.996,97	
Sommano le opere a corpo	euro	1.016.888,80	euro 1.016888,80
C) ONERI PER LA SICUREZZA			euro 13.612,43
TOTALE COMPLESSIVO LAVORI			euro 1.030.501,23

Le cifre del precedente quadro, indicano gli importi presuntivi delle diverse categorie di lavori compresi nell'appalto e potranno variare in relazione all'offerta resa in sede di gara.

Le nuove cifre conseguenti all'appalto potranno altresì essere variante in più o in meno entro il limite qualitativo e quantitativo del 5% di ciascuna categoria, con disposizioni della Direzione Lavori e senza aumento dell'importo del contratto stipulato. Tali variazioni non sono considerate e non costituiscono varianti in corso d'opera dei lavori appaltati.

Tale limite è elevato al 20% per lavori afferenti i beni culturali tutelati ai sensi del D.lgs. 42/2004, con il limite del 10% dell'importo complessivo contrattuale.

Si applica in ogni caso quanto previsto dagli articoli 106 e 149 del D.lgs. 50/2016.

L'Appaltatore ha l'obbligo di esaminare e riscontrare le voci riportate nella descrizione delle opere a corpo comprese nell'appalto, di cui al successivo art. 4. A seguito dell'esame degli elaborati progettuali, la conseguente dichiarazione di presa visione del progetto, da allegare all'offerta, comporta l'incondizionata accettazione delle previsioni progettuali (qualità e quantità) delle opere da eseguire.

Per le opere a corpo il prezzo offerto è fisso ed invariabile, fatto salvo quanto sopra previsto, senza che possa essere invocata, dalle parti, alcuna verifica sulla loro misura o sul valore attribuito alla qualità e quantità delle opere stesse.

I prezzi offerti comprendono tutte le prestazioni, materiali e noli necessari per dare completamente compiuti tutti i lavori, nel rispetto delle vigenti normative di esecuzione, qualità, sicurezza, collaudo ed agibilità delle opere appaltate, anche se non specificatamente descritte nella lista delle categorie di opere comprese nell'appalto, richiamata al successivo art. 4.

Art. 3 OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO

Restano escluse dall'appalto le seguenti opere che la Stazione appaltante si riserva di affidare in tutto o in parte ad altre ditte, senza che l'Appaltatore possa avanzare alcuna eccezione o richiesta di compenso:

- allacciamento alle reti di servizi pubblici;

Art. 4 DOCUMENTI D'APPALTO

Completano i documenti d'appalto e fanno parte integrante del contratto, anche se non materialmente allegati:

- l'elenco prezzi con il quale saranno liquidate le opere regolarmente eseguite, in seguito chiamato "elenco prezzi";
- il cronoprogramma esecutivo delle lavorazioni comprese nell'appalto;
- il Regolamento di attuazione del Codice dei contratti, approvato con D.P.R. 05.10.2010 n° 207, in seguito chiamato "REG. 207/2010", per le parti ancora vigenti a seguito del D.lgs. 50/2016;
- il Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, approvato con D.M. 19.4.2000 n° 145, in seguito chiamato "CGA 145/2000", limitatamente agli articoli 1, 2, 3, 4, 5 comma 2° e 3°, 6, 8, 16, 17, 18, 19, 27, 35 e 36;
- il Capitolato Speciale Tipo per appalti dei lavori edili, redatto dal Ministero dei Lavori Pubblici, approvato dal Consiglio Superiore dei LL.PP. con parere n. 170 in data 14/12/1990 ed aggiornato all'anno 2000, per le parti espressamente richiamate o non disciplinate dal presente capitolato, in seguito chiamato "CST";
- il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del D.lgs. 81/2008, di seguito denominato "piano di sicurezza";
- le relazioni tecniche e gli elaborati grafici di progetto;
- le polizze di garanzia;
- il computo metrico estimativo.

Gli ulteriori elaborati tecnici che costituiscono il progetto dei lavori appaltati, approvati dalla Stazione appaltante, non fanno parte dei documenti d'appalto per cui non hanno alcun valenza contrattuale e quindi non possono essere citati a sostegno di rivendicazioni di alcun tipo.

Art. 5 FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

La forma e le dimensioni delle opere risultano dai disegni allegati al progetto e dai particolari disegni di dettaglio.

Art. 6 VARIAZIONE DELLE OPERE PROGETTATE

Nessuna variazione o addizione alle opere appaltate può essere introdotta dall'Appaltatore se non disposta dal Direttore lavori e preventivamente approvata dalla Stazione appaltante.

La violazione di quanto sopra disposto, salva diversa valutazione da parte del responsabile del procedimento, comporta l'obbligo dell'Appaltatore di demolire a sue spese i lavori in difformità.

Sono ammesse variazioni in corso d'opera e modifica del contratto, sentiti il Progettista ed il Direttore dei lavori, solo nel rispetto dei casi e nei limiti indicati:

- dall'art. 106 del D.lgs. 50/2016;
- dall'articolo 149 del D.lgs. 50/2016 per lavori afferenti i beni culturali tutelati ai sensi del D.lgs. 42/2004.

Si può procedere a varianti in corso d'opera nei seguenti casi:

- per sopravvenute disposizioni legislative e regolamentari o provvedimenti di Autorità o enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
- per circostanze imprevedute ed imprevedibili;
- per l'intervenuta possibilità di utilizzare materiali, componenti e tecnologie non esistenti al momento della progettazione che possono determinare, senza aumento di costo, significativi miglioramenti della qualità dell'opera o di sue parti e sempre che non alterino l'impostazione progettuale;
- per la presenza di eventi inerenti la natura e specificità dei beni sui quali si interviene, verificatisi in corso d'opera, o di rinvenimenti impreveduti o non prevedibili nella fase progettuale;
- nei casi previsti dall'art.1664, secondo comma, del Codice Civile.

Si applica in ogni caso quanto previsto dagli articoli 106 e 149 del D.lgs. 50/2016.

La Stazione appaltante può ordinare, durante l'esecuzione dell'appalto e per i soli casi sopra citati, una variazione dei lavori fino alla concorrenza di un quinto dell'importo d'appalto e l'Appaltatore è tenuto ad eseguirli agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario e non ha diritto ad alcuna indennità ad eccezione del corrispettivo relativo ai nuovi lavori.

La Stazione appaltante può sempre ordinare una diminuzione dei lavori appaltati nel limite di un quinto dell'importo di contratto. Tale diminuzione dovrà essere tempestivamente comunicata all'Appaltatore prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale.

L'Appaltatore, peraltro, non dovrà dare corso ad opere aggiuntive e a lavori che comportino varianti al progetto, con la sola eccezione delle variazioni indicate al precedente art. 2, che non costituiscono varianti, se non dopo che tali opere e lavori siano stati autorizzati dalla Stazione appaltante.

Gli estremi di tali autorizzazioni dovranno essere citati negli ordini di servizio relativi alla esecuzione delle opere di cui trattasi.

L'Appaltatore non potrà richiedere, e quindi non avrà diritto, ad alcun compenso, indennizzo e pagamento, di qualsiasi natura e specie, dei lavori che fossero stati eseguiti non conformemente alle prescrizioni contenute nel presente articolo.

Art. 7 DIREZIONE LAVORI E COORDINATORE PER L'ESECUZIONE –
DOMICILIO E DIREZIONE TECNICA DELL'IMPRESA

Il Direttore dei lavori e Coordinatore per l'esecuzione hanno il compito di curare che le opere compiute risultino pienamente rispondenti al progetto ed alle norme di capitolato, nonché al piano di sicurezza del cantiere. Per questo ha il diritto di impartire gli ordini inerenti e di controllare i materiali e le opere in tutte le fasi di esecuzione dei lavori. In particolare competono al Direttore dei lavori tutte le prestazioni previste dall'articolo 101 del D.lgs. 50/2016 e dalla normativa tecnica e amministrativa di settore, anche avvalendosi della collaborazione di assistenti con funzioni di direttore operativo o di ispettore di cantiere.

Al Coordinatore per l'esecuzione competono tutti gli obblighi previsti dall'art. 92 del d.lgs. 81/2008, pertanto può ordinare all'Appaltatore la sospensione delle singole lavorazioni in corso delle varie categorie di opere qualora rilevi pericoli gravi ed imminenti per la mancata

attuazione delle norme di sicurezza, dandone comunicazione al Direttore dei lavori e alla Stazione appaltante per ogni ulteriore provvedimento a carico dell'Appaltatore. Inoltre, può proporre, alla stessa Stazione appaltante, dandone comunicazione anche al Direttore dei lavori, la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese e la risoluzione del contratto per gravi inosservanze ed inadempimenti dell'Appaltatore alle prescrizioni del piano di sicurezza.

Ai sensi degli art. 2 e 3 del CGA 145/2000 l'Appaltatore deve indicare, prima della stipula del contratto, il proprio domicilio e le persone che possono riscuotere, con i vincoli previsti dagli articoli stessi.

Da parte dell'Appaltatore, qualora non conduca personalmente i lavori, deve conferire mandato di rappresentanza ad un proprio Direttore tecnico, professionalmente qualificato secondo le competenze di legge, del quale ha l'obbligo di comunicare il nominativo all'atto della consegna dei lavori. L'Appaltatore rimane comunque responsabile dell'operato del proprio rappresentante.

Compito del Direttore tecnico dell'impresa appaltatrice è quello di affiancare il Direttore Lavori e Coordinatore per l'esecuzione, per tutta la durata delle opere, in maniera che gli ordini da questi impartiti trovino pronta e rispondente attuazione.

L'Appaltatore rimane, ad ogni effetto, l'unico responsabile per danni o sinistri di qualsiasi entità che avessero a verificarsi a persone o a cose in conseguenza di cattiva esecuzione delle opere, di mancanza di adeguate cautele nella loro esecuzione, comprese le opere provvisoriale, e di contravvenzione al piano di sicurezza del cantiere nonché di tutte le vigenti normative in materia di prevenzione antinfortunistica e di sicurezza.

Inoltre l'Appaltatore dovrà nominare, all'atto della consegna dei lavori, un tecnico professionalmente idoneo a termini delle leggi vigenti in materia e che può anche essere il medesimo Direttore tecnico dell'impresa, mediante il quale l'Appaltatore stesso si assumerà l'intera responsabilità della esecuzione a regola d'arte di tutte le strutture appaltate, o preesistenti o comunque interessate alle opere appaltate, per le quali sia necessario assicurare adeguata stabilità e che interessino l'incolumità e la sicurezza.

L'Appaltatore dovrà inoltre nominare, all'atto della consegna dei lavori, i tecnici professionalmente idonei, a termini di legge, mediante i quali l'Appaltatore stesso si assumerà l'intera responsabilità della esecuzione, nel rispetto della normativa vigente, degli impianti tecnologici. Tali tecnici saranno altresì responsabili della rispondenza alle normative di sicurezza di tutte le parti di impianto esistenti o mantenute in esercizio, opportunamente integrate con il nuovo impianto.

Detti tecnici dovranno risultare di gradimento della Direzione lavori e della Stazione appaltante, per gravi e giustificati motivi ha diritto di esigerne il cambiamento immediato.

Art. 8 OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE E RINVIO AD ALTRE NORME

Per tutto quanto non previsto nel presente Capitolato si applicano le norme contenute nel D.lgs. 50/2016 e s.m.i., le disposizioni in vigore contenute nel CGA approvato con D.M. 145/2000, per gli articoli ancora vigenti, e nel REG. 207/2010, per gli articoli ancora vigenti..

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti in Italia derivanti la leggi, decreti, circolari e regolamenti, specie quelli relativi all'edilizia, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi ed impianti tecnologici stradali, nonché delle norme sulla circolazione stradale, quelle di sicurezza ed igiene del lavoro, anche da parte dei subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi. Analogamente dovranno essere osservate le norme CEI, UNI, ISO; CNR, fornendo la relativa documentazione a richiesta della Direzione Lavori.

Art. 9 GARANZIA PROVVISORIA E DEFINITIVA

Ai sensi dell'articolo 93 del D.lgs. 50/2016, l'offerta da presentare per l'affidamento dell'esecuzione dei lavori, da parte delle imprese concorrenti, deve essere corredata da una garanzia provvisoria pari al 2% (due per cento) dell'importo dei lavori a base d'appalto, da prestare anche mediante fidejussione bancaria o assicurativa e comunque secondo le modalità di cui ai comma 2 e 3 del richiamato articolo 93.

La fidejussione bancaria o assicurativa dovrà avere validità per almeno 180 giorni dalla data di presentazione dell'offerta.

La garanzia copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione dovuta ad ogni fatto riconducibile all'affidatario o all'adozione di informazione antimafia interdittiva emessa ai sensi degli articoli 84 e 91 del D.lgs. 159/2011; la garanzia è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto.

L'Appaltatore, ai sensi dell'art. 103 comma 1 del D.lgs. 50/2016, dovrà obbligatoriamente fornire, alla Stazione appaltante al momento della sottoscrizione del contratto, la garanzia definitiva del 10% dell'importo contrattuale dei lavori. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10%, la suindicata percentuale della cauzione definitiva è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; ove il ribasso sia superiore al 20% l'aumento è di 2 (due) punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

La garanzia definitiva sarà progressivamente svincolata nei modi e termini previsti dal suddetto articolo 103 del D.lgs. 50/2016; lo svincolo progressivo della cauzione in corso d'opera, nei termini e per le entità previste dalla normativa sopra richiamata, è automatico e pertanto non necessita di benestare del committente.

Detta garanzia definitiva è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse.

Si applica integralmente quanto previsto dall'articolo 103 comma 1 e 2 del D.lgs. 50/2016.

La mancata tempestiva costituzione della garanzia definitiva determina la decadenza dall'aggiudicazione dell'affidamento dei lavori e l'incameramento della garanzia provvisoria.

Qualora le garanzie di cui al presente articolo siano costituite con garanzia fidejussoria bancaria o assicurativa, le stesse dovranno prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la loro operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta da parte della Stazione appaltante e la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957 comma 2° del Codice Civile.

Art. 10 COPERTURE ASSICURATIVE

L'Appaltatore ha l'obbligo di stipulazione di una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione dei lavori appaltati da qualsiasi causa determinati, compresi i rischi dell'incendio, scoppio e dell'azione del fulmine, salvo quelli derivanti da errori ed insufficienze di progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore. Tale polizza assicurativa deve prevedere anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio. La somma assicurata corrisponde all'importo del contratto, con massimale per responsabilità civile verso terzi pari al 5% della somma assicurata con il minimo di 500.000,00 Euro. Tale polizza dovrà specificatamente prevedere che *"tra le persone sono compresi i rappresentanti della Stazione appaltante, della Direzione lavori, dei Collaudatori, quando presenti in cantiere"*.

Per detta polizza assicurativa, da trasmettere alla Stazione appaltante 10 giorni prima del verbale di consegna lavori, valgono le condizioni ed i termini stabiliti dall'art. 103 comma 7 del D.lgs. 50/2016.

In caso di mancata tempestiva deposito di detta polizza nel termine suindicato, sarà fissato un nuovo termine perentorio non superiore di 10 giorni, trascorso il quale non si darà corso alla consegna dei lavori e si procederà alla risoluzione del contratto per grave inadempienza.

In caso di riunione di concorrenti valgono le norme stabilite dall'art. 103 comma 10 del D.lgs. 50/2016.

Tutte le predette garanzie e coperture assicurative dovranno essere costituite e stipulate con imprese di assicurazione iscritte nell'elenco dei soggetti ammessi ad accedere all'esercizio delle assicurazioni contro i rischi e i danni in regime di libera prestazione di tali servizi nel territorio nazionale, e dovranno essere trasmesse alla Stazione appaltate nei termini e con le modalità richiamati dal presente articolo.

Art. 11 CONSEGNA – SOSPENSIONE – RIPRESA – PROROGA – ULTIMAZIONE LAVORI

All'atto della consegna dei lavori l'Appaltatore dovrà presentare il programma esecutivo dei lavori di cui al successivo art. 14.

Per quanto riguarda la sospensione dei lavori, si applicano le disposizioni stabilite dall'articolo 107 del D.lgs. 50/2016.

L'Appaltatore può richiedere motivata proroga del termine fissato per l'ultimazione lavori, sulla quale si esprime il responsabile del procedimento previa acquisizione di relazione da parte del direttore dei lavori.

Per il certificato d'ultimazione dei lavori si applicano le disposizioni stabilite dall'art. 107 comma 5 del D.lgs. 50/2016.

Art. 12 TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Il tempo utile per dare ultimati i lavori è fissato in **giorni 180 (centoottanta)** naturali, successivi e continui, decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

La data di ultimazione dei lavori, determinata con l'applicazione del suindicato tempo utile, non subirà alcuna variazione per effetto di eventuali sospensioni dei lavori per gravi inosservanze ed infrazioni al piano di sicurezza da parte dell'Appaltatore.

L'ultimazione dei lavori dovrà essere comunicata per scritto dall'Appaltatore al Direttore dei Lavori e sarà accertata e formalizzata per le necessarie contestazioni in contraddittorio, mediante redazione di apposito verbale, in doppio esemplare, sottoscritto dal Direttore dei Lavori e dall'Appaltatore.

Art. 13 PENALE PER RITARDI

La penale da applicarsi per ritardi nell'ultimazione dei lavori (comprensiva delle spesa di assistenza) resta stabilita nella percentuale del 1 per mille dell'ammontare netto contrattuale per ogni giorno di ritardo sui termini utili stabiliti dal contratto.

Complessivamente la penale non può essere superiore al 10% dell'ammontare netto contrattuale, e qualora la penale determini un importo superiore, si darà avvio alle procedure per la risoluzione del contratto per grave ritardo nei modi e termini di cui all'art. 108 del D.lgs. 50/2016.

Qualora siano previste, al precedente art. 12, distinte ed autonome fasi esecutive dei lavori, con scadenze proprie del tempo utile per ciascuna fase, detta penale sarà applicata anche per ogni giorno di ritardo nell'ultimazione dei lavori di ciascuna fase esecutiva.

Art. 14 PROGRAMMA ED ORDINE DA TENERE NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

L'Appaltatore ha l'obbligo di predisporre e consegnare alla Direzione lavori, contestualmente alla sottoscrizione del verbale di consegna ed inizio lavori, un proprio programma dettagliato d'esecuzione delle lavorazioni previste per le opere appaltate, con l'impegno ad assicurare il regolare andamento degli stessi, rispettando il dettagliato programma esecutivo predisposto. I lavori dovranno essere ultimati nel tempo utile previsto al precedente art. 12. In tale programma saranno riportate, per ogni lavorazione, oltre alle previsioni circa il periodo di esecuzione anche l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori. Eventuali ritardi dei tempi previsti nel programma esecutivo dei lavori saranno a totale carico dello stesso Appaltatore, che non potrà pretendere alcun rimborso o compenso da parte della Stazione appaltante.

Il programma esecutivo potrà essere adeguato ed adattato in corso d'opera, dalla stessa Direzione lavori, per sopravvenute motivate ed oggettive esigenze esecutive. A giudizio della Direzione lavori, la modalità di conduzione dei lavori non può essere di pregiudizio alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione appaltante. In ogni caso dovranno essere rispettati gli obblighi indicati nel successivo art. 18 e le prescrizioni contenute nel piano di sicurezza di cui al successivo art. 23.

L'Appaltatore ha l'obbligo di provvedere alla esecuzione degli ordini di servizio emanati dal Direttore dei lavori che li comunica all'impresa stessa in due copie di cui una restituita per avvenuta conoscenza.

La Stazione appaltante si riserva in ogni modo di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro entro un prestabilito termine di tempo o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori in modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla

esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, tutto ciò senza che l'appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'Appaltatore è altresì responsabile della disciplina ed il buon ordine dei cantieri come stabilito dall'art. 6 del CGA 145/2000.

Art. 15 CONTABILITA' DEI LAVORI

Per lo scopo, la forma, la tenuta ed i termini della contabilità dei lavori valgono tutte le disposizioni contenute nel titolo IX del REG. 207/2010 per le parti attinenti i lavori appaltati. (*corpo, misura, economia*).

Art. 16 PAGAMENTI IN ACCONTO E A SALDO

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto lavori, in corso d'opera, ogni qualvolta il suo credito in base ai prezzi offerti e al netto delle trattenute di legge, avrà raggiunto la cifra di **€uro 250.000,00=** (euro DUECENTOCINQUANTAMILA/00).

In ogni caso sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

Per la parte di lavori a corpo si terrà conto delle seguenti percentuali, anche in quota parte, di riferimento per l'avanzamento di ogni categoria di opere:

scavi e movimenti di terra	€ 15.886,82	1,54 % (uno/54 per cento)
sottofondi e vespai	€ 41.177,18	4,00 % (quattro/00 per cento)
opere in calcestruzzo armato	€ 112.368,28	10,90 % (dieci/90 per cento)
opere in legno lamellare	€ 294.400,00	28,57 % (ventotto/57 per cento)
murature	€ 24.375,17	2,37 % (due/37 per cento)
pavimenti e rivestimenti	€ 55.283,70	5,36 % (cinque/36 per cento)
opere in cartongesso	€ 12.205,38	1,18 % (1/18 per cento)
tinteggiature, verniciature ed isolamenti	€ 28.408,13	2,76 % (2/76 per cento)
serramenti e facciate continue	€ 166.720,00	16,18% (sedici/18 per cento)
coperture, impermeabilizzazioni e lattonerie	€ 46.587,42	4,52 % (quattro/52per cento)
impianti elettrici e speciali	€ 62.348,25	6,05 % (sei/05 per cento)
impianti idrosanitari e antincendio	€ 42.285,40	4,10 % (quattro/10 per cento)
impianto di riscaldamento	€ 77.011,40	7,47 % sette/47 per cento)
assistenza murarie	€ 2.834,70	0,28 % (zero/28 per cento)
opere esterne	€ 34.996,97	3,40 % (tre/40 per cento)
Oneri della sicurezza	€ 13.612,43	1,32 % (uno/32 per cento)
Totale	€ 1.030.501,23	100,00% (centoper cento)

In caso di sospensione dei lavori superiori a 45 giorni, per cause non imputabili all'impresa, è consentita l'emissione di certificati di pagamento in acconto per importi inferiori al minimo come sopra stabilito, e comunque maturati alla data di sospensione.

Il certificato di pagamento dell'ultima rata di acconto, qualunque risulti il suo ammontare, sarà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

L'importo fisso ed invariabile per gli oneri relativi al piano di sicurezza, indicato al precedente art. 2, sarà corrisposto contestualmente ai pagamenti in acconto lavori, in corso d'opera, proporzionalmente all'importo lordo di ogni stato d'avanzamento dei lavori medesimi.

Il conto finale dei lavori dovrà essere redatto entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ultimazione dei lavori.

Il termine per l'emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo dell'appalto non può superare i giorni 45 (quarantacinque) a decorrere dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori.

Il termine per disporre il pagamento degli importi dovuti in base al certificato non può superare i trenta giorni a decorrere dalla data di emissione del certificato stesso.

Il termine di pagamento della rata di saldo e di svincolo della garanzia fideiussoria non può superare i 60 (sessanta) giorni dall'emissione del certificato di collaudo/regolare esecuzione dei lavori.

Nel caso l'esecutore non abbia preventivamente presentato garanzia fideiussoria, il termine di cui sopra decorre dalla data di presentazione della garanzia stessa.

Art. 17 COLLAUDO DEI LAVORI

Il certificato di collaudo provvisorio sarà emesso entro 180 (centottanta) giorni dalla data di ultimazione dei lavori, salvo quanto previsto dall'articolo 102 comma 3 del D.lgs. 50/2016e s.m.i.

Il certificato di collaudo provvisorio assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data della relativa emissione. In tale periodo l'Appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità ed i vizi dell'opera eseguita, indipendentemente dalla avvenuta liquidazione del saldo.

Per le disposizioni, la visita ed il procedimento del collaudo dei lavori valgono tutte le disposizioni di cui all'articolo 102 del d.lgs. 50/16 e del titolo X del REG. 207/2010 per le parti concernenti i lavori appaltati.

Art. 18 ONERI ED OBBLIGHI VARI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri risultanti dagli articoli del presente Capitolato e dalle spese indicate dagli art. 5 e 8 dal CGA 145/2000 e da tutte le ulteriori disposizioni, la cui osservanza è resa obbligatoria per l'Appaltatore da specifiche normative vigenti, saranno a carico dell'Appaltatore stesso gli oneri ed obblighi seguenti:

1) formazione del cantiere attrezzato in maniera adeguata alla entità dell'opera da eseguire, su un area appositamente destinata e messa a disposizione dalla Stazione appaltante d'intesa con l'Appaltatore, con il rispetto di tutte le indicazioni contenute nel piano delle misure per la sicurezza, richiamato al successivo art. 23, e dei vigenti regolamenti in materia e comprendente:

- i necessari movimenti di terra ed inghiaimento dell'area di cantiere;
- la recinzione che dovrà avere caratteristiche rispondenti alle vigenti norme in materia di sicurezza, ed essere provvista delle necessarie segnalazioni diurne e notturne;
- tutti gli impianti ed attrezzature occorrenti per la perfetta e rapida esecuzione delle opere appaltate;
- gli allacciamenti provvisori alla rete cittadina di distribuzione dell'acqua e di energia elettrica;
- abbattimento delle polveri derivanti dalle operazioni di demolizione mediante acqua ecc.
- la sistemazione e pulizia della strada di accesso e delle strade interne limitrofe in modo da rendere sicuro il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone; il cantiere dovrà svilupparsi con il minimo ingombro possibile e comunque con la minima interruzione di pubblico transito sulle strade, salvo quelle limitate indispensabili occupazioni di chiusura al transito delle strade che dovranno essere concordate con la Direzione Lavori, previo parere degli uffici comunali responsabili del pubblico traffico ed occupazione suolo pubblico;
- la guardia, la sorveglianza, la custodia e la buona conservazione, sia di giorno che di notte e sia al collaudo delle opere, con personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose dalla Stazione appaltante e delle piantagioni consegnate all'Appaltatore. Per tale custodia l'Appaltatore dovrà servirsi di personale provvisto di adeguata qualifica.

Dovranno essere anche conservati tutti i servizi tecnologici esterni e sotterranei ed ogni loro eventuale modifica e spostamento saranno a completo carico dell'Appaltatore, sia per ottenere i relativi permessi e sia per le spesa, dell'impresa appaltatrice.

Sono altresì a carico dell'Appaltatore gli eventuali oneri e le spese conseguenti all'acquisizione delle necessarie autorizzazioni per l'installazione del cantiere.

2) responsabilità ed il risarcimento per ammanchi e danni di qualsiasi genere finì al collaudo o alla consegna in uso anticipato, come previsto al successivo comma 15, riguardanti le opere eseguite o in corso di esecuzione, i materiali, gli impianti e le attrezzature di qualsiasi genere, anche di proprietà della Stazione appaltante, esistenti nell'ambito del cantiere;

- 3) costruzione e manutenzione, entro il recinto del cantiere, di uno o più locali, attrezzati ad uso ufficio del personale di direzione e di assistenza lavori. I locali dovranno essere muniti di illuminazione e, se necessario, di riscaldamento;
- 4) l'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami, per uso del personale addetto ai lavori;
- 5) tutti gli oneri derivanti dall'applicazione del precedente art. 7, per i tecnici le cui prestazioni fanno carico all'Appaltatore;
- 6) versamento di contributi, previsti dalle vigenti leggi per Casse o altre Organizzazioni Nazionali Previdenziali, nel caso di ricorso a ingegneri e architetti, in relazione alle prestazioni dei professionisti sopraindicati.
- 7) fornitura della mano d'opera e degli strumenti occorrenti per tracciati di consegna, misure e verifiche; esecuzione in sito o presso gli appositi istituti incaricati, delle esperienze, prove, analisi ed assaggi richiesti dalla D.L. sui materiali da impiegarsi nei lavori, nonché l'esecuzione di ogni altra prova, ivi comprese quelle di carico, necessarie sia per l'esecuzione delle opere appaltate, che per il collaudo finale. Dovrà inoltre far eseguire, a proprie spese, le prove sui conglomerati e sui profilati e tondi metallici, presso laboratori legalmente autorizzati, che rilasceranno i richiesti certificati. Dei campioni prelevati, per qualsiasi titolo, dovrà esserne curata la conservazione presso l'ufficio direttivo, previo suggello e firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, a garanzia dell'autenticità;
- 8) fornitura, collocamento nei punti richiesti e manutenzione di cartelli di avviso, fanali notturni ed altre attrezzature del genere, a norma delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza dei lavoratori e a protezione della pubblica incolumità, anche in relazione a specifiche richieste della Direzione lavori;
- 9) mantenimento, fino a collaudo eseguito, della continuità degli scoli delle acque, delle condutture, dei cavi e del transito sulle vie e sentieri pubblici o privati interessati alle opere in appalto;
- 10) esecuzione, a discrezione della Direzione lavori, di un congruo numero di fotografie eseguite prime, durante e dopo il compimento dell'opera. Le fotografie dovranno essere di formato non inferiore a 18x24 cm. e per ogni presa dovranno essere consegnate alla D.L. n° 3 copie positive, raccolte in album contenitore con le necessarie didascalie, ed il relativo negativo;
- 11) pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito al cantiere ed interne allo stesso cantiere, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto di altre ditte;
- 12) libero e gratuito accesso al cantiere e passaggio nello stesso e sulle opere eseguite od in corso di esecuzione al personale della Direzione lavori e della Stazione appaltante per visite e sopralluoghi con il temporaneo e provvisorio l'utilizzo delle opere eseguite, nonché il libero e gratuito accesso al cantiere e passaggio nello stesso, alle persone facenti parte di qualsiasi altra impresa o ditta alle quali siano stati affidati lavori o forniture non comprese nell'appalto ed alle persone che debbono eseguire lavori per conto diretto della stazione appaltante; nonché, a richiesta della Direzione lavori, l'uso parziale o totale, da parte delle suddette imprese o persone, delle opere provvisorie esistenti in cantiere, ed in particolare dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento e trasporto per tutto il tempo occorrente alla esecuzione delle opere che la Stazione appaltante intenderà eseguire direttamente o a mezzo di altre imprese. Per quanto sopra esposto, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorte né dalle ditte interessate, né dalla Stazione appaltante;
- 13) ricevimento in cantiere e, a richiesta della D.L., anche l'onere di scarico e trasporto nei luoghi di deposito o a piè d'opera, di materiali per forniture ed opere escluse dall'appalto ed eseguite da altre ditte per conto della Stazione appaltante, restando l'appaltatore unico responsabile come previsto al precedente comma 2, con l'obbligo conseguente di riparare a proprie cura e spese i danni che a tali materiali, forniture ed opere avessero a derivare per propria negligenza;
- 14) cernita, puliture ed accatastamento dei materiali di proprietà della Stazione appaltante, che eventualmente provengano da lavori eseguiti nell'ambito dell'appalto, e loro trasporto e scarico nei luoghi del Comune di Bergamo indicati dalla D.L., con trasporto a discarica, anche fuori del Comune di Bergamo, dei materiali eccedenti di rifiuto, compresi gli oneri di discarica;
- 15) consenso all'uso gratuito anticipato di parte dell'opera, su richiesta della Direzione lavori, con facoltà di richiedere un verbale circa lo stato delle opere al momento della concessione all'uso anticipato, a garanzia dei possibili danni che possono derivare dalla concessione;

- 16) sgombero completo del cantiere, dei materiali, mezzi d'opera ed impianti di proprietà dell'Appaltatore entro 15 giorni dalla data di ultimazione dei lavori, l'area occupata dal cantiere dovrà essere sistemata come all'atto della consegna;
- 17) adozione, nella esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele atte a garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi e ad evitare danni ai beni pubblici e privati. Ogni più ampia responsabilità nel caso di inadempimento alle prescrizioni in materia di sicurezza e salute dei lavoratori previste dal Decreto Legislativo n° 81/2008 e di infortuni ricadrà pertanto sull'impresa appaltatrice oltreché sul Direttore Tecnico dell'impresa stessa, restandone pienamente esentata e sollevata sia la Stazione appaltante che il Direttore dei lavori ed il personale, dagli stessi designato, alla assistenza e sorveglianza dei lavori;
- 18) obbligo di mantenere, in adeguato locale del cantiere, la dotazione regolamentare di pronto soccorso e di garantire, per tutta la durata dei lavori, un servizio di automezzo che consenta l'immediato avviamento al più vicino ospedale del personale infortunato o colpito da malore;
- 19) obbligo di applicare integralmente le disposizioni contenute nel D.lgs. 50/2016 e di tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti.

Obbligo, altresì, di applicare il contratto e gli accordi medesimi anche dopo la scadenza e fino alla loro sostituzione e, se cooperative, anche nei rapporti con i soci. I suddetti obblighi vincolano l'impresa anche se non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana o dalla struttura e dimensione dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica o sindacale.

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

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

Non sono considerati subappalti le commesse date dall'Appaltatore ad altre imprese unicamente per la fornitura dei materiali.

L'Appaltatore è tenuto inoltre alla osservanza piena e scrupolosa di tutte le norme derivanti da leggi e disposizioni vigenti in materia di assicurazioni varie del personale dipendente contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, le malattie causali o professionali, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto.

In caso di inottemperanza a tutti gli obblighi come sopra precisati nel presente articolo, accertata dalla Stazione appaltante o ad essa segnalata dall'Ufficio provinciale del Lavoro, la Stazione appaltante medesima comunicherà all'Appaltatore e, se del caso, anche all'Ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato sino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non sia accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezioni alla Stazione appaltante né ha titolo a risarcimento dei danni;

- 20) obbligo di corresponsione, alle scadenze consuetudinarie, delle paghe e dei salari al personale dipendente dall'impresa;
In caso di ritardo, debitamente accertato, nel pagamento delle retribuzioni, si procederà in conformità di quanto previsto all'art.30 del D.lgs. 50/2016.
Per i pagamenti eseguiti direttamente ai lavoratori, il relativo importo sarà detratto dalle somme dovute all'Appaltatore in esecuzione del contratto. Le relative quietanze dovranno essere sottoscritte dai lavoratori interessati e controfirmate da due testimoni;
- 21) osservanza delle disposizioni di legge relativa alle assunzioni obbligatorie;
- 22) presentazione prima dell'inizio dei lavori e comunque entro 30 giorni dalla data del verbale di consegna della documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali - inclusa la cassa edili e/o edilcassa - assicurativi ed enti infortunistici;

- 23) trasmissione delle copie dei versamenti contributivi, previdenziali e assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, con cadenza quadrimestrale; il pagamento dei vari stati di avanzamento rimane in ogni caso subordinata alla verifica degli obblighi di cui sopra mediante l'acquisizione del documento unico di regolarità contributiva;
- 24) obbligo di esposizione di cartello di cantiere aventi le caratteristiche predisposte dall'Amministrazione Comunale;
- 25) pagamento di tutte le spese contrattuali dovute secondo le leggi in vigore (imposta di bollo, diritti fissi di scritturazione, diritti di segreteria ed eventuali imposte di registro) nonché, per l'aggiudicatario, rimborso delle spese di pubblicazione del bando di gara e relativo esito secondo quanto previsto dalla normativa vigente;
- 26) per quanto riguarda gli impianti elettrici, di riscaldamento, idrosanitari ed antincendio, l'Appaltatore dovrà fornire, entro 30 giorni dalla aggiudicazione dei lavori,
 - campionature dei materiali
 - disegni dei particolari costruttivi degli impianti e relativi componenti.Al termine dei lavori l'Appaltatore fornirà alla Stazione appaltante una serie di disegni in copia riproducibili (*e in formato digitale dwg/dxf*).
I disegni riporteranno al costruttivo la distribuzione degli impianti, con tutte le indicazioni tecniche utili e necessarie per effettuare operazioni di intervento e di manutenzione.
L'Appaltatore al compimento delle opere dovrà fornire alla D.L. dichiarazione di "CONFORMITÀ' DEGLI IMPIANTI", ai sensi del decreto del Ministero dello sviluppo economico n° 37 in data 22.01.08;
- 27) indagini sulle strutture esistenti, carotaggi, prelievi e prove giudicate necessarie per l'esatta conoscenza delle caratteristiche delle murature esistenti e stabilire le caratteristiche e le modalità degli interventi di restauro e/o consolidamento;
- 28) sarà a cura e a spesa dell'Appaltatore ogni e qualsiasi onere inerente le denunce presso gli Enti preposti, previste dalle normative vigenti di opere e di impianti, ancorché richiesti dalla Stazione appaltante;
- 29) si intendono a totale carico dell'Appaltatore e pertanto senza nessun particolare compenso tutte le eventuali (nessuna esclusa) attrezzature, mezzi d'opera, opere provvisorie, di presidio e/o di protezione che si rendessero necessarie (ad iniziativa ed a giudizio del medesimo Appaltatore e previa approvazione della Direzione lavori della Stazione appaltante) per assicurare durante tutto il periodo dei lavori la piena e perfetta esecuzione degli stessi, la totale conservazione e stabilità di tutte le strutture aeree e sotterranee esistenti;
- 30) le spese per passaggio, occupazioni temporanee e per risarcimento di danni per abbattimento di piante per depositi od estrazione di materiali;
- 31) la recinzione e la chiusura verso gli spazi aperti al pubblico dei luoghi dove si svolgeranno i lavori nonché la protezione sempre verso tali spazi, dei ponteggi con opportuni teli, soprattutto per evitare il diffondersi di polveri;
- 32) gli oneri e le spese relative alle prove di funzionamento ed al collaudo tecnico degli impianti tecnologici, esclusa solo la nomina del tecnico collaudatore, a carico della Stazione appaltante;
- 33) il contenimento del livello di inquinamento acustico entro i limiti imposti dalla legislazione vigente e con il rispetto degli orari e delle prescrizioni stabiliti dal Regolamento per lo svolgimento in deroga alla zonizzazione acustica comunale di manifestazioni temporanee in luogo pubblico o aperto al pubblico, cantieri e dehors approvato dal Consiglio Comunale con deliberazione n.25/0098977/2005 p.g. nella seduta del 06/02/2006, modificato con deliberazione consiliare n.187 reg./84 Prop. Del. nella seduta del 17/12/2007 – n.49 reg./35 Prop. Del., nella seduta del 02/4/2009 – n.127 reg./38 Prop. Del., nella seduta del 19/7/2010 - n. 37 reg./21 Prop. Del. nella seduta del 04/04/2016;
- 34) le predisposizioni delle seguenti richieste funzionali all'esecuzione dei lavori:
 - richieste di autorizzazioni per eventuali depositi temporanei di rifiuti ed impianti mobili di trattamento delle macerie;
 - richieste di autorizzazioni per trasporti eccezionali;
 - richieste agli Enti di competenza della disconnessione di tutte le utenze a servizio del manufatto da demolire.
- 35) la piena e completa conoscenza ed osservanza delle ordinanze e delle disposizioni vigenti che regolano l'accesso, la circolazione e la sosta di automezzi e mezzi d'opera nel caso di lavori da

eseguire all'interno del perimetro che delimita città alta ed i colli, compresi gli oneri e le spese conseguenti l'acquisizione delle eventuali autorizzazioni.

Il corrispettivo di tutti gli obblighi ed oneri elencati è conglobato nei prezzi di elenco, essendosene tenuto il giusto conto nella formulazione dei prezzi medesimi.

Art. 19 QUALITÀ, PROVENIENZA E PROVVISTA DEI MATERIALI – MODALITÀ DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Per quanto concerne la qualità, la provenienza, la provvista, la sostituzione dei materiali, le modalità di esecuzione di ogni singola categoria di lavori, valgono qui tutte le norme contenute negli art. 16 e 17 del CGA 145/2000 e nel DPR 207/2010 per le parti applicabili.

Dovranno essere comunque utilizzati i prodotti muniti di marchio o di certificazione di qualità rilasciata da Enti ed Istituti qualificati ed autorizzati.

L'Appaltatore dovrà garantire, anche per gli eventuali subappaltatori, che i prodotti da utilizzare per i lavori appaltati siano tempestivamente approvvigionati in modo da assicurare il rispetto dei tempi di esecuzione, fornendo preventivamente al Direttore dei lavori la relativa campionatura, la certificazione dei requisiti di qualità richiesti nonché la documentazione tecnica per le necessarie verifiche. In particolare dovrà essere documentata e certificata la classe di reazione al fuoco nonché la resistenza, la stabilità e la tenuta (REI) di tutti i prodotti, materiali ed arredi impiegati, in conformità sia alle prescrizioni di progetto che a quelle della normativa vigente.

Per tutti gli impianti tecnologici previste nell'appalto dei lavori, dovranno essere rispettate tutte le norme costruttive e di sicurezza vigenti al momento della loro esecuzione.

Art. 20 NORME PER LA VALUTAZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI – NUOVI PREZZI

Valgono le norme stabilite negli art. 77 e 78 del CST, richiamato al precedente art. 4, fatte salve le diverse indicazioni di valutazione e misurazione contenute nell'elenco descrittivo e nella lista richiamati al precedente art. 4.

Sono comunque comprese nell'appalto tutte le prestazioni, materiali e noli necessari per dare completamente compiuti tutti i lavori, nel rispetto delle vigenti normative di esecuzione, sicurezza ed agibilità delle opere appaltate, anche se non specificatamente indicate e descritte negli allegati di cui al precedente art. 4.

Qualora per particolari lavorazioni non previste nell'elenco descrittivo e nella lista sia necessario provvedere alla determinazione di nuovi prezzi, questi saranno determinati ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili presenti nel contratto o ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

I nuovi prezzi sono determinati in contraddittorio tra direttore lavori e impresa esecutrice e approvati dall'organo decisionale dell'Amministrazione comunale.

Tutti nuovi prezzi, valutati a lordo, sono soggetti al ribasso di gara.

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

Art. 21 DIVIETO DI PRESTAZIONI DI MANO D'OPERA IN ECONOMIA

A termini della legge n. 1369 in data 23.10.1960 "*Divieto di intermediazione e di interposizione delle prestazioni di lavoro e nuova disciplina dell'impiego di mano d'opera negli appalti di opere e servizi*", non sono ammissibili prestazioni di mano d'opera in economia e le conseguenti liquidazioni e pagamenti.

Tuttavia, in ragione di particolari situazioni di lavori contemplati nell'appalto (vedi computo metrico estimativo (voce A1.1.005.00030), la Direzione lavori, con apposito ordine di servizio, potrà autorizzare l'esecuzione di lavori in economia, entro il limite insuperabile delle previsioni economiche quantificate al precedente art. 2 sotto la specifica voce di "*opere in economia*".

Art. 22 CATEGORIA PREVALENTE E LAVORAZIONI SUBAPPALTABILI O SCORPORABILI

L'Appaltatore dovrà eseguire in proprio le opere o i lavori compresi nel contratto.

La categoria prevalente prevista per la realizzazione delle opere in appalto è la

seguinte:

CAT OG1 : Edifici civili e industriali - Importo euro 331.920,85 - (Trecentotrentunovecentoventi/85)

L'appalto è altresì composto dalle sottoriportate categorie:

CAT OS32 - Strutture in legno	Importo euro	298.340,94
CAT. OS3 - Impianti idrico-sanitario, cucine, lavanderie	Importo euro	42.851,45
CAT. OS6 - Finiture di opere generali in materiali lignei, plastici, metallici e vetrosi	Importo euro	168.951,77
CAT. OS8 – Opere di impermeabilizzazione	Importo euro	47.211,06
CAT. OS28 - Impianti termici e di condizionamento	Importo euro	78.042,30
CAT. OS30 - Impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi	Importo euro	63.182,87

Tutte le suddette categorie possono essere oggetto di subappalto, purchè dichiarato dall'operatore economico in sede di gara e con i limiti quantitativi e le modalità procedurali previste dall'articolo 105 del D.lgs. 50/2016.

L'affidamento in subappalto o a cottimo di qualsiasi parte dei lavori sarà autorizzato qualora sussistano le condizioni stabilite dall'articolo 105 del D.lgs. 50/2016, che si intendono integralmente richiamate, e, pertanto, solo per quelle opere espressamente indicate all'atto dell'offerta, e nel rispetto dei requisiti di qualificazione previsti dalla normativa.

L'affidamento in subappalto o in cottimo è sottoposto alle seguenti condizioni:

1) che le imprese concorrenti abbiano indicato all'atto dell'offerta, e nel caso di varianti in corso d'opera all'atto dell'affidamento, i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo;

2) che per l'autorizzazione al subappalto, l'Appaltatore trasmetta altresì la certificazione attestante il possesso, da parte del subappaltatore, dei requisiti previsti per l'ammontare dei lavori da assumere;

3) che non sussista nei confronti dell'affidatario del subappalto o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dall'art. 10 della legge 31.5.1965 n° 575 e successive modificazioni;

4) che l'affidatario del subappalto non abbia partecipato alla procedura per l'affidamento dell'appalto;

5) che il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del D.lgs. 50/2016.

6) che l'Appaltatore provveda, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative opere e lavorazioni, al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante.

Per quanto riguarda i limiti di subappaltabilità delle singole lavorazioni, fatto salvo quanto espressamente previsto dal bando di gara, si rimanda a quanto previsto dall'articolo 105 comma 5 del D.lgs. 50/2016.

Le disposizioni di cui al presente articolo si applicano altresì per qualsiasi contratto di subappalto avente per oggetto le attività previste dal secondo periodo del comma 2 del richiamato art. 105 del D.lgs. 50/2016, nel testo modificato dal D.lgs. 56/2017.

La Stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione per il subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato per una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa.

Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo dei lavori affidati o di importo inferiore a 100.000,00 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

L'Appaltatore ha l'obbligo di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti dalla stessa effettuati ai subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

Qualora gli affidatari non trasmettano le fatture quietanzate entro il predetto termine, la stazione appaltante sospende il successivo pagamento a favore degli affidatari.

In forza di quanto previsto dall'articolo 15 della legge 180/2011, la disposizione di cui al comma precedente si applica anche alle somme dovute agli esecutori in subcontratto di

forniture con posa in opera le cui prestazioni sono pagate in base allo stato di avanzamento lavori ovvero stato di avanzamento forniture.

La mancata presentazione delle suddette fatture darà altresì titolo alla stazione appaltante per l'eventuale attivazione delle procedure di cui all'articolo 108 del D.lgs. 50/2016 per inadempienza agli obblighi contrattuali.

In ogni caso, in caso di subappalto a microimprese o piccole imprese (come definite all'articolo 3 comma 1 lettera aa) del D.lgs. 50/2016) l'Amministrazione comunale corrisponderà direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni e lavori l'importo dovuto per le prestazioni direttamente eseguite.

L'appaltatore risponde in solido con il subappaltatore della effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore; il committente provvede al pagamento del corrispettivo dovuto all'appaltatore previa esibizione da parte di quest'ultimo della documentazione attestante che gli adempimenti di cui al punto precedente connessi con le prestazioni di lavoro dipendente concernenti l'opera, la fornitura o il servizio affidati sono stati correttamente eseguiti.

Saranno imputati all'Appaltatore tutti gli oneri, le spese ed i danni conseguenti al mancato rispetto di quanto previsto nel presente articolo e dell'art.105 del D.lgs. 50/2016, che qui si intende integralmente richiamato, anche nel caso che questi dovessero ripercuotersi sull'andamento dei lavori, in relazione all'evoluzione dei lavori stessi e alle eventuali modifiche intervenute.

Art. 23 PIANO DELLE MISURE PER LA SICUREZZA DEL CANTIERE

L'onere previsto per le misure di sicurezza, risultante dal piano stesso allegato quale parte integrante del presente Capitolato, ammonta ad **euro € 13.612,43=** (tredicimilaseicentododici/43), come indicato al precedente art. 2. Tale importo, compreso nell'appalto, è fisso ed invariabile e non soggetto al ribasso d'asta.

Il Coordinatore per la sicurezza in fase d'esecuzione potrà proporre al Direttore lavori e alla Stazione appaltante, con propria relazione motivata e documentata relativa ad opere già in fase d'esecuzione, un'equa riduzione del suindicato importo, nel caso di ordini di sospensione dei lavori per gravi inosservanze da parte dell'impresa appaltatrice alle norme del D.lgs. 81/2008 e per la sospensione delle singole lavorazioni in corso delle varie categorie di opere, per pericoli gravi ed imminenti dovuti alla mancata attuazione delle norme di sicurezza. Tali gravi inosservanze e pericoli dovranno essere tempestivamente costatati e contestati, dallo stesso Coordinatore, con appositi ordini di servizio notificati all'impresa appaltatrice, trasmessi al Direttore dei lavori, e comunicati agli Enti ed Autorità preposte per le sanzioni e contravvenzioni previste dal D.lgs. 81/2008.

L'Appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, dovrà presentare al Direttore dei lavori e Coordinatore per l'esecuzione eventuali proposte integrative del piano di sicurezza nonché un piano operativo di sicurezza per quanto attiene le proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Le eventuali integrazioni non modificano, in alcun caso, i prezzi contrattuali già pattuiti e pertanto la Stazione appaltante non riconoscerà alcun onere aggiuntivo e/o suppletivo all'ammontare sopra indicato che quindi resta fisso ed invariabile.

Per le eventuali modifiche di dettaglio disposte dal Direttore dei lavori, ai sensi del precedente art. 2 e che non si configurano come varianti in corso d'opera, l'Appaltatore non potrà pretendere alcun rimborso ed onere suppletivo e/o aggiuntivo dell'ammontare fisso ed invariabile sopra stabilito, in quanto tali modifiche non costituiscono varianti e non comportano l'aumento dell'ammontare del contratto stipulato.

Nel caso delle varianti ammesse dal precedente art. 6), che comportano aumenti e/o diminuzioni entro il limite del 5% dell'importo contrattuale e che trovano copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera, il Direttore dei lavori ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione valuteranno l'eventuale onere suppletivo e/o aggiuntivo dell'ammontare fisso ed invariabile sopra stabilito.

L'Appaltatore e il proprio direttore tecnico hanno l'obbligo della tempestiva e completa attuazione di tutte le prescrizioni contenute nel piano delle misure di sicurezza e coordinamento del cantiere, richiamato al precedente art. 4.

L'Appaltatore e il proprio direttore tecnico hanno altresì l'obbligo di osservare, adottare e mantenere tutte le prescrizioni ed obblighi derivanti dal D.lgs. 81/2008, nonché tutte le vigenti normative in materia di prevenzione antinfortunistica e di sicurezza.

Il piano sarà adeguato dal Direttore lavori e Coordinatore per l'esecuzione di volta in volta in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche intervenute.

Il Direttore di cantiere ed il Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ciascuno nell'ambito delle proprie competenze, vigilano sull'osservanza dei vari piani di sicurezza.

Art. 24 RISERVE – CONTROVERSIE – RISOLUZIONE E RESCSSIONE DEL CONTRATTO

Le eccezioni e riserve che l'Appaltatore intende opporre debbono essere formulate, a pena di inammissibilità, con le modalità e nei termini stabiliti dagli articoli 190 e 191 del REG. 207/2010.

Nel caso di controversie derivanti dal mancato accordo e da altre cause del contratto d'appalto, la competenza spetta al giudizio ordinario del giudice del luogo dove il contratto è stato stipulato.

Art. 25 SOGGETTI AMMESSI ALLA GARA D'APPALTO

Sono ammessi a partecipare alle procedure per l'appalto dei lavori i soggetti indicati dall'art 45 del D.lgs. 50/2016.

Nei casi espressamente previsti dalla norma, troverà applicazione l'articolo 110 del D.lgs. 50/2016.

I relativi maggiori oneri, spese e danni sopportati dalla Stazione appaltante saranno posti a carico dell'appaltatore originario.

Art. 26 REQUISITI DI QUALIFICAZIONE PER LA PARTECIPAZIONE ALLA GARA E PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI.

I requisiti di qualificazione delle imprese sono determinati con riferimento a quanto previsto dal D.lgs. 50/2016, dal REG 207/2010 per le parti applicabili e dal bando di gara con relativo disciplinare.

In caso di lavorazioni di tipo impiantistico le imprese aggiudicatrici dell'appalto o le eventuali subappaltatrici, dovranno inoltre essere in possesso dei requisiti tecnico-professionali per l'esecuzione degli impianti di cui all'art. 1 comma 2° del decreto del Ministero dello sviluppo economico n° 37 in data 22.01.08 , e precisamente quelli relativi alle lettere a), b), c), d), e), f), g).

PARTE SECONDA - SPECIFICHE TECNICHE

Art. 27 PREMESSA

Per quanto non espressamente riportato in questa parte con riferimento qualità dei materiali e dei componenti, modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro ed opera, si fa riferimento al capitolato speciale tipo per appalti di lavori edili a cura del Ministero dei lavori pubblici, Servizio tecnico centrale.

Art. 28 MATERIALI E PRODOTTI PER LA COSTRUZIONE

A) Tutti i materiali impiegati dovranno essere conformi a quanto previsto nella Direttiva n. 89/106/CEE - Direttiva del Consiglio del 21 Dicembre 1988 relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati Membri concernenti i prodotti da costruzione e successive modifiche (G.U.C.E. 11 Febbraio 1989 - L40 e G.U.C.E. 30 Agosto 1993 - L220) nonché il Regolamento Prodotti da Costruzione (UE) n°305/2011 (CPR) e s.m.i.

ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera.

Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

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

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

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

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

In presenza di specifica norma di prodotto, il direttore dei lavori accetterà in cantiere solamente materiali provvisti di marcatura di conformità CE.

B) Nella stesura del presente progetto esecutivo sono stati scelti e considerati alcuni materiali e prodotti costruttivi specifici di riferimento che hanno permesso di realizzare tutti gli elaborati tecnici generali e specialistici al fine della rispondenza del progetto alla normativa vigente per il presente tipo di intervento e di computare la spesa che trova riscontro nel computo metrico estimativo che fa parte integrante del progetto esecutivo. In ragione di quanto sopra nel presente progetto sono stati indicati alcuni riferimenti tipo di prodotto per la realizzazione dell'edificio che possono essere sostituiti con altri materiali e/o prodotti/componenti equivalenti fatte salve le verifiche di coerenza e rispondenza agli elaborati specialistici facenti parte del progetto esecutivo da parte della Direzione Lavori e dei suoi collaboratori.

Ciò premesso qualora l'appaltatore ritenga di dover ricorrere a materiali, prodotti e/o componenti diversi da quelli tipo indicati, dovrà preventivamente e per tempo (trasmissione completa almeno 30 gg prima della eventuale posa in opera), sottoporre alla Direzione lavori ed i suoi collaboratori tecnici specialistici, che hanno prodotto e sottoscritto gli elaborati progettuali specialistici, le alternative proposte con l'invio di tutta la documentazione

tecnica (schede tecniche, certificazioni, collaudi di laboratorio, caratteristiche prestazionali, omologazioni, classi di reazione al fuoco e tutto quanto necessario secondo l'ambito di intervento) a corredo per poter valutare la rispondenza normativa.

Art. 29 SCAVI, RILEVATI, REINTERRI E VESPAI

Nel presente progetto sono previsti scavi a sezione obbligata per la costruzione delle fondazioni continue del nuovo edificio e scavo di sbancamento per la realizzazione del corsello di ingresso carrabile e le zone a parcheggio permeabili.

Il 20 agosto 2013, è stata pubblicata la legge 9 agosto 2013, n.98 di conversione del decreto legge 21 giugno 2013, n. 69 recante "Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia" (c.d. Decreto del Fare) che ha modificato profondamente le procedure per il riutilizzo di materiale da scavo.

Pertanto sono oggi così definite le modalità di tipo autorizzativo per il riutilizzo delle terre e rocce da scavo in relazione alla necessità che le opere siano o meno assoggettate a procedure di V.I.A. o di A.I.A.:

1. Opere soggette a VIA/AIA: si applicano le disposizioni del D.M. 161/2012.
2. Opere non soggette a VIA/AIA si applica la procedura semplificata (art. 41 bis D.L.69/13)

Qualora il materiale da scavo venisse riutilizzato completamente all'interno del cantiere di produzione, dovrà essere seguito quanto disposto dall'art.185 del D.lgs 152/2006.

Si riporta in estratto l'art. 41 bis D.L.69/13 per le modalità operative cui dovrà attenersi l'appaltatore sia nella richiesta delle necessarie autorizzazioni che nelle dichiarazioni ed attestazioni:

Art. 41-bis. Ulteriori disposizioni in materia di terre e rocce da scavo

1. In relazione a quanto disposto dall'articolo 266, comma 7, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, in deroga a quanto previsto dal regolamento di cui al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 10 agosto 2012, n. 161, i materiali da scavo di cui all'articolo 1, comma 1, lettera b), del citato regolamento, prodotti nel corso di attività e interventi autorizzati in base alle norme vigenti, sono sottoposti al regime di cui all'articolo 184-bis del decreto legislativo n. 152 del 2006, e successive modificazioni, se il produttore dimostra:

- a) che è certa la destinazione all'utilizzo direttamente presso uno o più siti o cicli produttivi determinati;
- b) che, in caso di destinazione a recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo, non sono superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006, con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione e i materiali non costituiscono fonte di contaminazione diretta o indiretta per le acque sotterranee, fatti salvi i valori di fondo naturale;
- c) che, in caso di destinazione ad un successivo ciclo di produzione, l'utilizzo non determina rischi per la salute né variazioni qualitative o quantitative delle emissioni rispetto al normale utilizzo delle materie prime;
- d) che ai fini di cui alle lettere b) e c) non è necessario sottoporre i materiali da scavo ad alcun preventivo trattamento, fatte salve le normali pratiche industriali e di cantiere.

2. Il proponente o il produttore attesta il rispetto delle condizioni di cui al comma 1 tramite dichiarazione resa all'Agenzia regionale per la protezione ambientale (ARPA) ai sensi e per gli effetti del testo unico di cui al d.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445, precisando le quantità destinate all'utilizzo, il sito di deposito e i tempi previsti per l'utilizzo, che non possono comunque superare un anno dalla data di produzione, salvo il caso in cui l'opera nella quale il materiale è destinato ad essere utilizzato preveda un termine di esecuzione superiore. Le attività di scavo e di utilizzo devono essere autorizzate in conformità alla vigente disciplina urbanistica e igienico-sanitaria. La modifica dei requisiti e delle condizioni indicati nella dichiarazione di cui al primo periodo è comunicata entro trenta giorni al comune del luogo di produzione.

3. Il produttore deve, in ogni caso, confermare alle autorità di cui al comma 2, territorialmente competenti con riferimento al luogo di produzione e di utilizzo, che i materiali da scavo sono stati completamente utilizzati secondo le previsioni comunicate.

4. L'utilizzo dei materiali da scavo come sottoprodotto resta assoggettato al regime proprio dei beni e dei prodotti. A tal fine il trasporto di tali materiali è accompagnato, qualora previsto, dal documento di trasporto o da copia del contratto di trasporto redatto in forma scritta o dalla scheda di trasporto di cui agli articoli 6 e 7-bis del decreto legislativo 21 novembre 2005, n. 286, e successive modificazioni.

5. Le disposizioni di cui ai commi da 1 a 4 si applicano anche ai materiali da scavo derivanti da attività e opere non rientranti nel campo di applicazione del comma 2-bis dell'articolo 184-bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, introdotto dal comma 2 dell'articolo 41 del presente decreto.

6. L'articolo 8-bis del decreto-legge 26 aprile 2013, n. 43, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2013, n. 71, è abrogato.

7. L'articolo 1 del regolamento di cui al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 10 agosto 2012, n. 161, recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo, nel definire al comma 1, lettera b), i materiali da scavo integra, a tutti gli effetti, le corrispondenti disposizioni del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

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, 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, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e 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. 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.

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.

Scavi di fondazione o 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 scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

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.

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 o sottofondazioni.

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

Scavi subacquei e prosciugamento

Se dagli scavi in genere e da quelli di fondazione, malgrado l'osservanza delle prescrizioni cautelari, l'Appaltatore, in caso di acque sorgive o filtrazioni, non potesse far defluire l'acqua

naturalmente, è in facoltà della Direzione dei lavori di ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Sono considerati come scavi subacquei soltanto quelli eseguiti in acqua a profondità maggiore di 20 cm. sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque sorgive nei cavi, sia naturalmente, sia dopo un parziale prosciugamento ottenuto con macchine o con l'apertura di canali di drenaggio.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm. dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la Direzione dei lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi verranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

Per i prosciugamenti praticati durante l'esecuzione delle murature, l'Appaltatore dovrà adottare tutti quegli accorgimenti atti ad evitare il dilavamento delle malte.

Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro si impiegheranno in generale tutte le materie provenienti dagli scavi, a giudizio della Direzione dei lavori.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammoliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Vespaio areato

E' prevista la realizzazione di un vespaio areato compresa la soletta in c.a. con classe di resistenza caratteristica minima Rck 250, realizzato mediante il posizionamento su piano d'appoggio di elementi modulari in polipropilene riciclato con forma a cupola avente nervature di irrigidimento ortogonali con funzioni strutturali, delle dimensioni indicative in pianta di 50x50 cm e di altezza 35 cm, e con cappa armata superiore (d.5 - 20x20) di spessore 4 cm in opera, su sottofondo già predisposto, comprese sponde laterali di chiusura ferma getto cls, eventuali tagli e sfridi, compresa fornitura e posa in opera di tubazioni per l'aerazione di vespai e la fornitura e posa di pozzetti per l'aerazione di vespai con griglia a pavimento pedonale dim. 30x30 in dimensioni e quantità come da progetto e vibratura del getto.

Art. 30 OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO e IN LEGNO LAMELLARE

Ghiaia, pietrisco e sabbia Requisiti per l'accettazione

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

La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature, devono essere lavati con acqua dolce qualora ciò sia necessario per eliminare materie nocive.

La ghiaia deve essere bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da parti friabili o terrose, o comunque dannose.

Il pietrisco deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti, deve essere costituito da elementi, le cui dimensioni soddisfino alle condizioni sopra indicate per la ghiaia.

Norme per gli aggregati per confezione di calcestruzzi e miscele bituminose

UNI EN 12620:2008 Aggregati per calcestruzzo

UNI EN 13043:2004 Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico

UNI EN 13055-1:2003 aggregati leggeri-aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione

UNI EN 13055-2:2005 aggregati leggeri-aggregati leggeri per miscele bituminose, trattamenti superficiali e per applicazioni in strati legati e non legati
UNI EN 13383-1:2003 aggregati per opere di protezione
UNI EN 13139:2003 aggregati per malta
UNI EN 13242:2008 aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade
UNI EN 13450:2003 aggregati per massicciate per ferrovie
UNI 8520-1:2015 aggregati per calcestruzzo – istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620- parte 1:designazione e criteri di conformità
UNI 8520-2:2016 aggregati per calcestruzzo – istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620- parte 2:requisiti
UNI 8520-21:1999 – Confronto in calcestruzzo con aggregati di caratteristiche note.
UNI 8520-22:2002 – Determinazione della potenziale reattività degli aggregati in presenza di alcali. Per gli aggregati leggeri si rimanda alla UNI 7549 (articolata in 12 parti).
Per le prove per le proprietà termiche e chimiche sugli aggregati si rimanda alle norme UNI EN serie 1367 e UNI EN serie 1744.

Sabbia

La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, solfati ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio. La sabbia naturale o artificiale deve risultare bene assortita in grossezza e costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose; dev'essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare materie nocive.

Le sabbie da impiegarsi nel confezionamento dei conglomerati cementizi e delle malte devono rispondere alla normativa definita per gli aggregati di cui al capitolo precedente.

Non si devono avere dimensioni inferiori a 0,05 mm.

Le sabbie possono essere naturali o di frantumazione, devono presentare una perdita per decantazione in acqua inferiore al 2%.

L'appaltatore non può impiegare sabbie di mare che non siano state preventivamente lavate a fondo con acqua dolce.

La direzione dei lavori potrà accertare in via preliminare le caratteristiche delle cave di provenienza del materiale per rendersi conto dell'uniformità della roccia, dei sistemi di coltivazione e di frantumazione, prelevando dei campioni da sottoporre alle prove necessarie per caratterizzare la roccia nei riguardi dell'impiego. Il prelevamento di campioni potrà essere omesso quando le caratteristiche del materiale risultano da certificato emesso in seguito ad esami fatti eseguire da amministrazioni pubbliche, a seguito di sopralluoghi nelle cave ed i risultati di tali indagini siano ritenute idonee dalla direzione dei lavori.

Il prelevamento dei campioni di sabbia normalmente deve avvenire dai cumuli sul luogo di impiego, diversamente può avvenire dai mezzi di trasporto ed eccezionalmente dai sili. La fase di prelevamento non deve alterare le caratteristiche del materiale ed in particolare la variazione della sua composizione granulometrica e perdita di materiale fine. I metodi di prova riguardano l'analisi granulometrica e il peso specifico reale.

Acqua per confezionamento di malte e calcestruzzi

L'acqua per gli impasti deve essere dolce, limpida, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose, di materie terrose e non essere aggressiva.

L'acqua, a discrezione della direzione dei lavori, in base al tipo di intervento o uso potrà essere trattata con speciali additivi per evitare l'insorgere di reazioni chimico-fisiche al contatto con altri componenti d'impasto.

L'acqua d'impasto deve rispettare le prescrizioni della norma UNI-EN 1008:2003 Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di ricupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo.

Additivi per impasti cementizi

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti.

Per le modalità di controllo ed accettazione il direttore dei lavori potrà far eseguire prove o accettare l'attestazione di conformità alle norme vigenti.

Gli additivi devono essere conformi alla norma armonizzata europea UNI EN 934, tutte le parti.

Additivi acceleranti

Il dosaggio degli additivi acceleranti dovrà essere contenuto tra 0,5 e 2% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento, in caso di prodotti che non contengono cloruri. Tali valori possono essere incrementati fino al 4%. Per evitare concentrazioni del prodotto prima dell'uso, esso dovrà essere opportunamente diluito.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo le norme previste dal D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI vigenti
- determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione.

In generale per quanto non specificato si rimanda alla norma UNI EN 934-2.

Additivi ritardanti

Gli additivi ritardanti sono da utilizzarsi per il trasporto del calcestruzzo in betoniera al fine di ritardarne l'indurimento.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima dell'impiego, mediante:

- l'esecuzione di prove di resistenza meccanica del calcestruzzo secondo previste dal D.M. 14 gennaio 2008 e norme UNI
- determinazione dei tempi di inizio e fine presa del calcestruzzo additivato mediante la misura della resistenza alla penetrazione.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura di 28 giorni, la presenza dell'additivo non deve comportare diminuzione della resistenza del calcestruzzo.

In generale per quanto non specificato si rimanda alla UNI EN 934-2.

Additivi fluidificanti e superfluidificanti

Gli additivi fluidificanti sono da utilizzarsi per aumentare la fluidità degli impasti, mantenendo costante il rapporto acqua/cemento e la resistenza del calcestruzzo, previa autorizzazione della direzione dei lavori.

Il dosaggio degli additivi fluidificanti dovrà essere contenuto tra 0,2 e 0,3% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento. Gli additivi superfluidificanti vengono aggiunti in quantità superiori al 2% rispetto al peso del cemento.

In generale per quanto non specificato si rimanda alla norma UNI EN 934-2.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, con riferimento alle norme UNI 7122 e al D.M. 14 gennaio 2008.

Additivi aeranti

Gli additivi aeranti sono da utilizzarsi per migliorare la resistenza del calcestruzzo ai cicli di gelo e disgelo, previa autorizzazione della direzione dei lavori. La quantità dell'aerante deve essere compresa tra 0,005 e 0,05% (ovvero come indicato dal fornitore) sul peso del cemento.

La direzione dei lavori si riserva di verificare la loro azione prima e dopo l'impiego, con riferimento alle norme vigenti.

Le prove di resistenza a compressione di regola devono essere eseguite dopo la stagionatura del calcestruzzo e non prima di 28 giorni.

Cementi

Fornitura

I sacchi debbono essere in perfetto stato di conservazione; se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, la merce può essere rifiutata.

La provenienza e la qualità devono essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. La qualità potrà essere accertata mediante prelievo di campioni e loro analisi.

Tabella 1 – Requisiti meccanici e fisici dei cementi (UNI EN 197-1)

Classe	Resistenza alla compressione (N/mm ²)			Tempo inizio presa min	Espansione mm
	Resistenza iniziale		Resistenza normalizzata 28 giorni		
	2 giorni	7giorni			
32,5 L a)	-	≥12	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75
32,5 N	-	≥16			
32,5 R	≥10	-			
42,5 L a)	-	≥16	≥ 42,5	≤ 62,5	≤ 10
42,5 N	≥10	-			
42,5 R	≥20	-			
52,5 L a)	≥10	-	≥ 52,5	-	≥ 45
52,5 N	≥20	-			
52,5 R	≥30	-			

Classe di resistenza definita solo per CEM III

Tabella 2. – Requisiti chimici dei cementi (UNI EN 197-1)

Proprietà	Prova secondo	Tipo di cemento	Classe resistenza	di	Requisiti a)
Perdita al fuoco	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi		≤ 5,0%
Residuo insolubile	EN 196-2	CEM I – CEM III	Tutte le classi		≤ 5,0%
Solfati (come SO ₃)	EN 196-2 b)	CEM I	32,5		≤ 3,5%
		CEM II c)	32,5 R		
		CEM IV	42,5		≤ 4,0%
		CEM V	42,5 R		
		CEM III (d)	Tutte le classi		
Cloruri	EN 196-2	Tutti i tipi (e)	Tutte le classi		≤ 0,10% f)
Pozzolanicità	EN 196-5	CEM IV	Tutte le classi		Esito positivo della prova

I requisiti sono espressi in percentuale in massa del cemento finale

Determinazione del residuo insolubile in acido cloridrico e carbonato di sodio

I cementi tipo CEM II/B-T e CEM II/B M con tenore di T>20% possono contenere sino al 4,5% di solfato (come SO₃) per tutte le classi di resistenza

Il cemento tipo CEM III/C può contenere fino al 4,5% di SO₃.

Il cemento tipo CEM III può contenere più dello 0,10% di cloruri ma in tal caso si dovrà dichiarare il tenore massimo in cloruro sull'imballaggio e/o sui documenti di trasporto.

Per applicazioni nel calcestruzzo precompresso, i cementi possono essere prodotti con un requisito inferiore. IN tale caso il valore 0,10% deve essere sostituito da detto minore valore che deve essere dichiarato nei documenti di trasporto.

Norme di riferimento per cementi

UNI EN 197-1:2011 - Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni

UNI EN 197-2:2014 - Cemento - Parte 2: Valutazione della conformità

UNI EN 14647:2006 - Cemento alluminoso - Composizione, specificazioni e criteri di conformità

UNI EN 14216:2015 - Cemento - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi speciali a calore di idratazione molto basso

Acciaio per calcestruzzo armato

Non si devono porre in opera armature ossidate, corrose, recanti difetti superficiali, che ne riducano la resistenza o ricoperte da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

È ammesso esclusivamente l'uso di acciai saldabili qualificati secondo le procedure di cui al cap.11.3.1.2 delle NTC e controllati con le modalità di cui al cap.11.3.2.11 delle NTC.

È consentito esclusivamente l'impiego di barre ad aderenza migliorata in acciaio B450C.

Fy,nom	450 N/mm ²
Ft nom	540 N/mm ²

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE
Tensione caratteristica di snervamento f _{yk}	≥f _y nom	5.0
Tensione caratteristica di rottura f _{tk}	≥f _t nom	5.0
(f _t /f _y) _k	≥1,15 <1,35	10.0
(f _t /f _{ynom}) _k	<1,25	10.
Allungamento (A _{gt}) _k	≥7,5 %	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
Φ < 12 mm	4Φ	
12 ≤ Φ ≤ 16 mm	5 Φ	

per $16 < \Phi \leq 25$ mm	8 Φ
$25 < \Phi \leq 40$ mm	10 Φ

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche vale quanto indicato al cap.11.3.2.3 delle NTC, il quale richiama la norma UNI EN ISO 15630-1:2004

Reti e tralicci di acciaio elettrosaldati

Gli acciai di reti e tralicci devono essere saldabili di tipo B450A o B450C (cap.11.3.2 delle NTC), l'interasse delle barre non deve essere superiore a 330mm.

Le reti ed i tralicci devono avere diametro Φ compreso tra 5 e 10 mm, il rapporto fra diametri delle barre componenti reti e tralicci elettrosaldati deve essere $\Phi_{min}/\Phi_{max} \geq 0.6$

I nodi delle reti devono essere in gradi di resistere ad una forza pari al 25% della forza di snervamento della barra di maggior diametro.

Le barre che compongono reti o tralicci devono avere le medesime caratteristiche.

Saldature

Sono proibite le giunzioni mediante saldatura in opera o fuori opera delle barre di armatura longitudinale.

È consentito il fissaggio delle gabbie di armatura tramite punti di saldatura per tutti i tipi di acciaio per i quali il produttore abbia garantito la saldabilità.

Requisiti accettazione analisi chimiche

Elementi	Massimo contenuto di elementi chimici in %		
		Analisi su prodotto	Analisi di colata
Carbonio	C	0,24	0,220
Fosforo	F	0,055	0,050
Zolfo	S	0,055	0,050
Rame	Cu	0.850	0,800
Azoto	N	0,014	0,012
Carbonio equivalente	Ceq	0,520	0,500

Il calcolo del carbonio equivalente Ceq sarà effettuato con la seguente formula:

$$Ceq = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$$

in cui i simboli chimici denotano il contenuto degli elementi stessi espresso in percentuale.

Tolleranze dimensionali

Diametro nominale [mm]	$5 \leq \Phi \leq 8$	$8 \leq \Phi \leq 40$
Tolleranza percentuale sulla sezione ammessa per l'impiego	+6	+4.5

Norme di riferimento

UNI EN 10080:2005 Acciaio d'armatura per calcestruzzo-acciaio d'armatura saldabile

Accettazione del materiale in cantiere

L'appaltatore dovrà prelevare, 3 spezzoni (lunghezza 1200mm) per 3 diversi diametri, indicati dal Direttore dei Lavori delle opere strutturali, marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun lotto di spedizione, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

Esempio:

lotto di spedizione con diametri 12mm, 14mm, 16mm, 18mm, 20mm, 22mm, proveniente dal medesimo centro di produzione.

Scelta dei diametri a cura del D.L.: 12mm, 16mm, 22,mm.

Prelievo di tre barre diam.12mm, lungh. 1200mm

Prelievo di tre barre diam.16mm, lungh. 1200mm

Prelievo di tre barre diam.22mm, lungh. 1200mm

Norme di riferimento

UNI EN 7676:2016 Trecce a 2-3 fili e trefoli a 7 fili per calcestruzzo armato precompresso

Calcestruzzo

Il calcestruzzo per opere strutturali non potrà essere confezionato in cantiere ma dovrà provenire da impianto di betonaggio esterno provvisto di certificato FPC (Certificato di controllo del processo produttivo) e rispondente ai requisiti stabiliti al cap.11 delle NTC.

Il calcestruzzo consegnato in cantiere dovrà rispondere alle caratteristiche di resistenza, durabilità e lavorabilità riportate sugli elaborati grafici strutturali per ogni tipologia di elemento, osservando tutte le vigenti disposizioni di Legge e le Norme emanate in materia.

L'Appaltatore sarà tenuta all'osservanza:

Legge 5 novembre 1971, n. 1086 " Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" (G.U. n. 321 del 21.12.1971);
Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M.14 gennaio 2008) e Circolare 614/C.S.LL.PP. del 02 febbraio 2009;

UNI EN 206-1:2006 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità;

UNI 11104:2004 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1;

tutte le normative e disposizioni legislative indicate nella relazione di calcolo allegata al presente progetto.

L'Appaltatore sarà tenuta inoltre a presentare all'esame della Direzione Lavori i progetti delle opere provvisorie (centine, armature di sostegno e attrezzature di costruzione).

In particolare, prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera d'arte, l'Appaltatore sarà tenuta a presentare in tempo utile all'esame della Direzione dei Lavori, i risultati dello studio preliminare di qualificazione eseguito per ogni tipo di conglomerato cementizio la cui classe figura nei calcoli statici delle opere comprese nell'appalto al fine di comprovare che il conglomerato proposto avrà resistenza non inferiore a quella richiesta dal progetto.

L'esame e la verifica, da parte della Direzione dei Lavori, dei progetti delle opere e dei certificati degli studi preliminari di qualificazione, non esonerano in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità derivanti per legge e per pattuizione di contratto.

Quindi resta stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione dei Lavori, l'Appaltatore rimane l'unica e diretta responsabile delle opere a termine di legge, pertanto sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

Materiali costituenti e loro qualificazione

Cemento: Il cemento è un legante idraulico, cioè un materiale inorganico finemente macinato che, mescolato con acqua, forma una pasta che rapprende e indurisce a seguito di processi e reazioni di idratazione e che, una volta indurita, mantiene la sua resistenza e la sua stabilità anche sott'acqua. I cementi utilizzati dovranno soddisfare ai requisiti previsti dalla L. 595/65 ed elencati nella Norma UNI ENV 197-1:

- tipo I (Portland);
- tipo II (Portland composito);
- tipo III (d'altoforno);
- tipo IV (pozzolanico);
- tipo V (composito).

È escluso l'impiego di cementi alluminosi.

L'impiego di cementi richiamati all'art.1, lettera C della legge 26/5/1965 n.595 è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta.

Aggregati: Gli aggregati sono componenti del calcestruzzo costituiti da elementi lapidei integri o frantumati, naturali o artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1.

Gli aggregati, in relazione alla categoria di impiego prevista, devono possedere le caratteristiche fondamentali indicate dalle norme UNI 8520-1 e UNI 8520-2.

Inoltre, se indicato negli elaborati di progetto, potrà essere richiesto il soddisfacimento di più caratteristiche aggiuntive.

Particolare attenzione dovrà essere rivolta poi alla valutazione del rischio da "vizio occulto" di reazione alcali-aggregato a fronte del quale, fatto salvo l'esito positivo delle prove previste dalla norma UNI 8520 (parti 4 e 22), si potranno adottare ulteriori misure preventive quali ad esempio:

- la scelta di cementi a basso contenuto di alcali (UNI EN 196/21);
- impermeabilizzazione della struttura;
- utilizzo di idonei quantitativi di aggiunte.

Non è consentita la produzione di calcestruzzo in cantiere, pertanto è cura ed onere del centro di produzione del calcestruzzo l'impiego di aggregati conformi alle norme vigenti ed idonee a garantire le prestazioni richieste.

Acqua: si rimanda al 0

Additivi : Gli additivi sono prodotti che, aggiunti al calcestruzzo in piccole quantità in massa rispetto al cemento, inducono modifiche delle proprietà del calcestruzzo.

Gli additivi non devono contenere sostanze dannose in quantità tali da pregiudicare la durabilità del calcestruzzo o da causare corrosione delle armature. L'impiego di additivi è consentito previa la verifica del loro dosaggio e delle prestazioni delle miscele.

Per quanto non specificato si rimanda al 0.

Aggiunte: Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate

d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206-1:2006 ed UNI 11104:2004.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1.

Miscele preconfezionate per calcestruzzo: miscele preconfezionate di cemento, aggregati ed, eventualmente additivi ed aggiunte, cui aggiungere in cantiere l'acqua di impasto per ottenere la miscela cementizia.

Non è consentito l'impiego di calcestruzzo prodotto in cantiere, pertanto l'impiego di miscele preconfezionate è consentito per la realizzazione di opere non strutturali o di importanza secondaria quali muri di recinzione, cordoli contro terra, etc.

L'autorizzazione all'impiego di miscele preconfezionate dovrà essere richiesta dall'appaltatore al direttore dei lavori delle opere strutturali che, a suo insindacabile giudizio, potrà concedere autorizzazione all'impiego.

Il produttore della miscela dovrà fornire apposita documentazione che attesti le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo prodotto con miscela preconfezionata secondo la quantità d'acqua aggiunta, nonché individuarne i limiti di impiego.

Tutti i calcestruzzi utilizzati per la costruzione dell'opera devono essere prodotti con un contenuto minimo di materiale riciclato (secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto secondo quanto previsto al paragrafo 2.4.2.1 del D.M. 11-11-2017.

L'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio e darne dimostrazione secondo le modalità previste dal decreto stesso.

Caratteristiche meccaniche del calcestruzzo

La classe di resistenza del calcestruzzo è definita dalla resistenza caratteristica a compressione misurata su cubi di 150mm di lato (R_{ck}) o cilindri di diametro 150mm e altezza 300 mm (valori fino a C45/55, i rimanenti come da prospetto 7 UNI EN 206-1).

Classe di resistenza	Resistenza caratteristica cilindrica minima – f_{ck} (N/mm ²)	Resistenza caratteristica cubica minima – R_{ck} , (cube) (N/mm ²)	Categoria del calcestruzzo
C8/10	8	10	Non strutturale
C12/15	12	15	Non strutturale
C16/20	16	20	
C20/25	20	25	
C25/30	25	30	
C30/37	30	37	
C35/45	35	45	
C40/50	40	50	
C45/55	45	55	
C50/60	50	60	

Per la modalità di determinazione della resistenza strutturale si potrà fare utile riferimento alle norme UNI EN 12504-1:2002, UNI EN 12504-2:2001, UNI EN 12504-3:2005, UNI EN 12504-4:2005 nonché alle LineeGuida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

La seguente tabella riporta le classi di esposizione ambientale secondo UNI 11104.

Denominazione	Descrizione ambiente	Esempi
---------------	----------------------	--------

classe		
Nessun rischio di corrosione		
X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo e disgelo, o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici: in ambiente molto asciutto.	Interni di edifici con umidità relativa molto bassa. Calcestruzzo non armato interno agli edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato e asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico
2 Corrosione indotta da carbonatazione Nota - Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copriferro o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera fra il calcestruzzo e il suo ambiente.		
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Interni di edifici con umidità relativa bassa. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con le superfici all'interno di strutture con eccezione delle parti esposte a condensa, o immerse in acqua.
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo.
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità da moderata ad alta.
XC4	Ciclicamente asciutto e bagnato	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette a alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzi a vista in ambienti urbani. Superfici a contatto con l'acqua non compresa nella classe XC2.
3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare		
XD1	Umidità moderata	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in superfici o parti di ponti e viadotti esposti a spruzzi d'acqua contenenti cloruri.
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in elementi strutturali totalmente immersi in acqua anche industriale contenente cloruri (piscine).
XD3	Ciclicamente asciutto e bagnato	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, di elementi strutturali direttamente soggetti agli agenti disgelanti o agli spruzzi contenenti agenti disgelanti. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, elementi con una superficie immersa in acqua contenente cloruri e l'altra esposta all'aria. Parti di ponti, pavimentazioni e parcheggi per auto.
4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare		
XS1	Esposto alla salsedine marina ma non direttamente in contatto con l'acqua di mare	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità.
XS2	Permanentemente sommerso	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine completamente immerse in acqua.
XS3	Zone esposte agli spruzzi oppure alla marea	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali esposti

		alla battigia o alle zone soggette agli spruzzi ed onde del mare.
5 Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza disgelanti*)		
XF1	Moderata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante	Superfici verticali di calcestruzzo come facciate e colonne esposte alla pioggia ed al gelo. Superfici non verticali e non soggette alla completa saturazione ma esposte al gelo, alla pioggia o all'acqua.
XF2	Moderata saturazione d'acqua in presenza di agente disgelante	Elementi come parti di ponti che in altro modo sarebbero classificati come XF1 ma che sono esposti direttamente o indirettamente agli agenti disgelanti.
xF3	Elevata saturazione d'acqua in assenza di agente disgelante	Superfici orizzontali in edifici dove l'acqua può accumularsi e che possono essere soggetti ai fenomeni di gelo, elementi soggetti a frequenti bagnature ed esposti al gelo.
XF4	Elevata saturazione d'acqua con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare	Superfici orizzontali quali strade o pavimentazioni esposte al gelo ed ai sali disgelanti in modo diretto o indiretto, elementi esposti al gelo e soggetti a frequenti bagnature in presenza di agenti disgelanti o di acqua di mare.
6 Attacco chimico**)		
XA1	Ambiente chimicamente debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Contenitori di fanghi e vasche di decantazione. Contenitori e vasche per acque reflue.
XA2	Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di terreni aggressivi.
XA3	Ambiente chimicamente fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di acque industriali fortemente aggressive. Contenitori di foraggi, mangimi e liquami provenienti dall'allevamento animale. Torri di raffreddamento di fumi e gas di scarico industriali.
*) Il grado di saturazione della seconda colonna riflette la relativa frequenza con cui si verifica il gelo in condizioni di saturazione: - moderato: occasionalmente gelato in condizioni di saturazione; - elevato: alta frequenza di gelo in condizioni di saturazione. **) Da parte di acque del terreno e acque fluenti.		

In relazione alla classe di esposizione prescritta, il calcestruzzo dovrà soddisfare ai seguenti requisiti (1):

Classe di esposizione XC:

Denominazione della classe	Massimo rapporto a/c	Minimo dosaggio di cemento (kg/m ³)	Classe di resistenza
XC1	0,6	300	C25/30
XC2	0,6	300	C25/30
XC3	0,55	320	C28/35
XC4	0,50	340	C32/40

Classe di esposizione XD:

Denominazione della classe	Massimo rapporto a/c	Minimo dosaggio di cemento	Classe di resistenza

		(kg/m ³)	
XD1	0,55	320	C28/35
XD2	0,50	340	C32/40
XD3	0,45	360	C35/45

Classe di esposizione XS

Denominazione della classe	Massimo rapporto a/c	Minimo dosaggio di cemento (kg/m ³)	Classe di resistenza
XS1	0,50	340	C32/40
XS2	0,45	360	C35/45
XS3	0,45	360	C35/45

Classe di esposizione XF

Denominazione della classe	Massimo rapporto a/c	Minimo dosaggio di cemento (kg/m ³)	Classe di resistenza	Contenuto minimo di aria %
XF1	0,50	320	C32/40	3%
XF2	0,50	340	C25/30	3%
XF3	0,50	340	C25/30	3%
XF4	0,45	360	C28/35	3%

Classe di esposizione XA

Denominazione della classe	Massimo rapporto a/c	Minimo dosaggio di cemento (kg/m ³)	Classe di resistenza
XA1	0,55	320	C28/35
XA2	0,50	340	C32/40
XA3	0,45	360	C35/45

Nel prospetto 7 della UNI EN 206-1 viene riportata la classe C8/10 che corrisponde a specifici calcestruzzi destinati a sottofondazioni e ricoprimenti. Per tale classe dovrebbero essere definite le prescrizioni di durabilità nei riguardi di acque o terreni aggressivi.

Quando il calcestruzzo non contiene aria aggiunta, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aerato per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo, da determinarsi secondo UNI 7087, per la relativa classe di esposizione.

Qualora la presenza di solfati comporti le classi di esposizione XA2 e XA3 è essenziale utilizzare un cemento resistente ai solfati secondo UNI 9156.

La lavorabilità degli impasti è valutata attraverso misure di consistenza del calcestruzzo fresco.

Per la misura della consistenza sarà impiegato di norma il metodo dell'abbassamento al cono di Abrams:

Se previsto negli elaborati di progetto, potranno inoltre essere richieste prestazioni basate sulla misura della consistenza attraverso la prova di spandimento.

I valori di riferimento per l'individuazione della classe di consistenza sono quelli indicati in Tabella 10 e Tabella 11.

Classe di consistenza	Abbassamento al cono (mm)	Denominazione corrente
S1	Da 10 a 40	Umida
S2	Da 50 a 90	Plastica
S3	Da 100 a 150	Semifluida

S4	Da 160 a 210	Fluida
S5	> =220	Superfluida

Classe di consistenza	di Spandimento (mm)
FB1	< 340
FB2	da 350 a 410
FB3	da 420 a 480
FB4	da 490 a 550
FB5	da 560 a 620
FB6	> 630

In mancanza di esplicite diverse indicazioni negli elaborati di progetto, le miscele, al momento del getto, devono avere un abbassamento al cono di almeno 100 mm (S3) o uno spandimento di almeno 420mm (FB3).

In ogni caso la classe di consistenza specificata negli elaborati di progetto, si intende riferita al momento del getto del calcestruzzo.

Il dosaggio, il tipo e la classe di cemento da utilizzare, saranno stabiliti nella fase di qualificazione delle miscele.

Nella scelta della miscela si dovrà tenere conto, oltre che della resistenza richiesta, del suo sviluppo nel tempo, del calore di idratazione, delle esigenze legate alla durabilità (classe di esposizione ambientale) ed alla lavorabilità.

In ogni caso il dosaggio di cemento non potrà mai scendere al di sotto dei 280 kg/m³. L'assortimento granulometrico delle miscele dovrà essere realizzato impiegando almeno tre classi granulometriche diverse.

La granulometria dell'aggregato combinato sarà progettata e messa a punto nella fase di qualifica delle miscele e dovrà garantire il raggiungimento delle prestazioni richieste sia allo stato fresco che indurito.

La massima dimensione nominale degli aggregati è indicata negli elaborati di progetto.

Il rapporto acqua-cemento (a/c) delle miscele sarà stabilito in modo da garantire la durabilità del calcestruzzo, il raggiungimento della resistenza richiesta dagli elaborati progettuali e di tutte le altre prestazioni richieste alle miscele, sia allo stato fresco che indurito.

Nella determinazione del rapporto a/c occorre considerare gli aggregati nella condizione di saturazione a superficie asciutta.

Pertanto bisognerà tenere conto dell'umidità degli aggregati al momento dell'impasto, sia essa in eccesso o in difetto rispetto alla condizione su menzionata, in base ai valori di assorbimento determinati in fase di qualificazione.

Accettazione delle miscele

La composizione della miscela (acqua, cemento, aggregati, additivi ed aggiunte) deve essere stabilita in modo da soddisfare le specifiche prestazionali richieste, e di minimizzare i fenomeni di segregazione ed essudazione del calcestruzzo fresco.

A tale scopo l'Appaltatore è tenuta a far eseguire uno studio della composizione del calcestruzzo (mix design). Tale studio si articolerà in due fasi comprendendo una fase di qualifica delle miscele in laboratorio ed una di messa a punto delle miscele all'impianto di produzione.

Qualifica delle miscele in laboratorio

L'Appaltatore, presenterà alla Direzione Lavori lo studio di composizione del conglomerato cementizio sulla base delle richieste contenute negli elaborati progettuali.

Tale studio sarà eseguito a proprie spese presso un Laboratorio riconosciuto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e conterrà i risultati delle prove fisiche e di resistenza meccanica realizzate su ciascuna miscela di cui sia previsto l'impiego.

Lo studio di composizione presentato non dovrà essere più vecchio di un anno.

Per ognuna delle miscele proposte per l'impiego dovrà essere indicato almeno:

- il proporzionamento analitico di un metro cubo di calcestruzzo;
- tipo, classe e dosaggio di cemento;
- la quantità d'acqua utilizzata;
- il rapporto a/c (con aggregati in condizioni saturi a superficie asciutta);
- la granulometria ed il dosaggio di ciascuna frazione degli aggregati;
- i risultati delle prove di qualifica degli aggregati utilizzati;
- tipo e dosaggio degli eventuali additivi ed aggiunte;
- in caso di impiego di additivo aerante, il contenuto percentuale di aria inclusa

nell'impasto fresco;

- classi di esposizione ambientale per le quali la miscela è durabile;
- la massa volumica del calcestruzzo fresco;
- la lavorabilità delle miscele;
- le resistenze meccaniche alle scadenze prescritte.

Potrà inoltre essere prevista la preparazione di provini per la determinazione di qualsiasi altra caratteristica del calcestruzzo richiesta dagli elaborati progettuali.

Qualifica delle miscele all'impianto

La Direzione Lavori autorizzerà l'inizio dei getti solamente dopo l'approvazione della documentazione relativa agli studi di qualifica delle miscele in laboratorio e dall'effettuazione, presso l'impianto di produzione, in contraddittorio con l'Appaltatore, di impasti di prova per la qualificazione della produzione di ciascuna miscela.

La qualifica si intenderà positivamente superata quando:

- la resistenza caratteristica misurata sul calcestruzzo all'impianto di produzione risulti superiore a quella prevista per la miscela in prova;
- il valore dell'abbassamento al cono sia conforme alla classe di consistenza dichiarata;
- il rapporto a/c determinato non superi di 0.04 quello dichiarato nella qualifica delle miscele in laboratorio;
- il valore della massa volumica del calcestruzzo fresco sia superiore al 97% di quello ottenuto nella qualifica delle miscele in laboratorio

Nel caso sia previsto il pompaggio delle miscele, gli impasti prodotti dovranno possedere idonee proprietà reologiche, di modo che il getto avvenga mantenendo il valore prestabilito del rapporto a/c.

L'approvazione delle miscele da parte della Direzione Lavori non libera in alcun modo l'Appaltatore dalle sue responsabilità in base alle norme vigenti.

La qualifica delle miscele dovrà essere ripetuta, con le medesime modalità, ogni qualvolta verranno a modificarsi sensibilmente le caratteristiche fisico-chimiche dei costituenti del calcestruzzo o le modalità di confezionamento.

Confezionamento delle miscele

Gli impianti di confezionamento del calcestruzzo devono avere una adeguata capacità di stoccaggio delle materie prime (cementi, aggregati, aggiunte, additivi) per garantire la continuità della produzione secondo il previsto programma dei lavori.

Materiali di tipo diverso devono essere movimentati e stoccati in modo da evitare miscele, contaminazioni o deterioramento.

Non è consentito il mescolamento di cementi diversi per tipo, classe di resistenza o provenienza. Il cemento e le aggiunte dovranno essere adeguatamente protetti dall'umidità atmosferica e dalle impurità.

Durante lo stoccaggio degli aggregati occorre evitare che si verifichi una segregazione all'interno di ciascuna frazione granulometrica.

Gli additivi devono essere trasportati e conservati in modo da evitare che la loro qualità venga compromessa da fattori chimici o fisici.

Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico, con dosaggio a peso degli aggregati, del cemento e delle eventuali aggiunte.

Acqua, ed additivi possono essere dosati sia a peso che a volume.

I dispositivi di dosaggio del cemento, dell'acqua e degli additivi dovranno essere di tipo individuale.

Le bilance per la pesatura degli aggregati possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale).

Dovranno essere predisposte apparecchiature o procedure di controllo tali da consentire, per ogni impasto, il controllo dell'umidità degli aggregati e quindi l'aggiunta della corretta quantità d'acqua.

Il dosaggio effettivo degli aggregati, dell'acqua, del cemento e delle aggiunte dovrà essere realizzato con precisione del 3%, quello degli additivi con precisione del 5%.

Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi, tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno.

Gli impasti dovranno essere confezionati in mescolatori meccanici aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare.

Il tempo ² e la velocità di miscelazione dovranno essere tali da produrre una miscela omogenea.

Se si aggiungono all'impasto additivi in quantità inferiore a 2g/kg di cemento, questi devono essere preventivamente dispersi in una parte dell'acqua di impasto.

Quando, a causa del breve periodo di attività degli additivi, sia necessario aggiungerli in cantiere, il calcestruzzo deve già essere stato miscelato in modo omogeneo prima dell'additivazione.

Al termine dell'additivazione il calcestruzzo deve essere rimiscelato fino a che l'additivo risulti completamente disperso nella massa di calcestruzzo ed inizi ad esplicare la sua azione.

(2) Il tempo di miscelazione decorre da quando tutti i componenti del calcestruzzo sono all'interno del mescolatore in rotazione

Trasporto delle miscele

Il trasporto del calcestruzzo, dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego, ed il suo scarico, dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del calcestruzzo medesimo.

Ogni carico di calcestruzzo dovrà essere accompagnato da un documento di trasporto sul quale saranno indicati:

- numero di serie
- denominazione dell'impianto di betonaggio
- identificazione dell'autobetoniera;
- nome del cliente;
- denominazione ed indirizzo del cantiere;
- la data e le ore di carico, di arrivo in cantiere e di inizio/fine scarico;
- quantità (m³) di calcestruzzo fornito;
- la classe di resistenza;
- la classe di esposizione ambientale;
- la classe di consistenza;
- un codice che identifichi la ricetta utilizzata per il confezionamento;
- la dimensione massima dell'aggregato;
- il tipo, la classe e, il contenuto di cemento;
- il rapporto a/c;
- il dosaggio ed il tipo di eventuali additivi da aggiungere in cantiere.
- estremi della certificazione di cui al cap.11.2.8 delle NTC

A richiesta, il personale dell'Appaltatore dovrà esibire detti documenti agli incaricati della Direzione Lavori. L'Appaltatore dovrà tenere idonea documentazione in base alla quale sia possibile individuare il punto della struttura cui ciascun carico è stato destinato.

Accettazione del materiale in cantiere

L'appaltatore esecutrice è tenuta al confezionamento in cantiere dei campioni da sottoporre alle prove di accettazione secondo quanto specificato al cap.11.2.5 delle NTC.

Un prelievo è costituito da due campioni di calcestruzzo di dimensioni (15x15x15)cm³.

Eseguire un prelievo per ogni 100m³ di getto di miscela omogenea. Per ogni giorno di getto deve comunque essere eseguito almeno un prelievo.

Per la preparazione, la forma, le dimensioni e la stagionatura dei provini di calcestruzzo vale quanto

indicato nelle norme UNI EN 12390-1:2002 e UNI EN 12390-2:2002.

Malta

Malte tradizionali

Le malte da impiegare per la realizzazione di murature in blocchi devono essere conformi a quanto stabilito nella norma UNI EN 998-2, per la determinazione della resistenza a compressione si faccia riferimento alla UNI EN 1015-11.

L'acqua per gli impasti deve essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi, non deve essere aggressiva né contenere solfati o cloruri in percentuale dannosa.

Per la realizzazione di murature portanti è consentito esclusivamente l'impiego di malte da muratura a prestazione garantita.

I tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume secondo la seguente tabella:

Classi e tipi di malta (UNI 998-2)

Classe	M1	M2.5	M5	M10	M15	M20	M d
Resistenza a compressione [N/mm ²]	1	2.5	5	10	15	20	d
D resistenza compressione dichiarata dal fabbricante maggiore di 20 N/mm ² e multipla di 5							

Malte speciali

Le malte speciali a base cementizia (espansive, autoportanti, antiritiro, ecc.) composte da cementi ad alta resistenza, inerti, silice, additivi, da impiegarsi nei ripristini di elementi strutturali in c.a.,

impermeabilizzazioni, iniezioni armate, devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto esecutivo, in caso di applicazione di prodotti equivalenti gli stessi devono essere accettati ed autorizzati dalla direzione dei lavori.

Per le malte cementizie espansive premiscelate per ancoraggi si rimanda alle prescrizioni delle seguenti norme in vigore emanate dal Comitato Europeo di Normazione (CEN) e dall'Ente Italiano di Normazione UNI.

Resine epossidiche per ancoraggi

Resina epossidica bicomponente per fissaggi di barre d'armatura o barre filettate in foro realizzato su supporto costituito da calcestruzzo o muratura in blocchi.

Diametro e profondità del foro, pulizia e modalità di posa secondo le prescrizioni del produttore.

Il materiale deve disporre di benessere tecnico europeo e deve essere sottoposto all'approvazione del direttore dei lavori delle opere strutturali prima della messa in opera.

Il prodotto deve essere conforme ai requisiti stabiliti dalla UNI EN 1504-6:2007: Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture di calcestruzzo - Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità - Parte 6: Ancoraggio dell'armatura di acciaio.

Acciaio per strutture metalliche e composte

Le presenti norme prevedono l'impiego degli acciai denominati S235, S275, S355 dei quali, ai punti successivi, vengono precisate le caratteristiche conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati).

Gli acciai per strutture metalliche forniti in cantiere dovranno essere marcati CE e disporre della documentazione di accompagnamento prevista dalla legge e dalle norme vigenti in materia.

Non è consentito l'impiego di tipi di acciaio diversi da quelli previsti.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova saranno rispondenti alle prescrizioni delle norme:

UNI EN ISO 377 – Acciaio e prodotti di acciaio - Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche.

Le prove di accettazione in cantiere aranno condotte secondo le prescrizioni di cui al cap.11.3.4.11.3 delle NTC.

Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	fyk [N/mm ²]	ftk [N/mm ²]	fyk [N/mm ²]	ftk [N/mm ²]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	fyk [N/mm ²]	ftk [N/mm ²]	fyk [N/mm ²]	ftk [N/mm ²]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	360
S 275 H	275	430	255	410

S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	520	390	520
S 460 NH/NLH	460	540	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S460 MH/MLH	460	530		

Gli acciai laminati di uso generale per la realizzazione di strutture metalliche e per le strutture composte comprendono:

Prodotti lunghi

- laminati mercantili (angolari, L, T, piatti e altri prodotti di forma);
- travi ad ali parallele del tipo HE e IPE, travi IPN;
- laminati ad U

Prodotti piani

- lamiere e piatti
- nastri

Profilati cavi

- tubi prodotti a caldo

Prodotti derivati

- travi saldate (ricavate da lamiere o da nastri a caldo);
- profilati a freddo (ricavati da nastri a caldo);
- tubi saldati (cilindrici o di forma ricavati da nastri a caldo);
- lamiere grecate (ricavate da nastri a caldo).

Acciaio per strutture saldate

Gli acciai per strutture saldate, oltre a soddisfare le condizioni indicate al § 11.3.4.1, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili, di cui al punto 11.3.4.1.

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

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

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418:1999. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2005.

Le durezza eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

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

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

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

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

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817:2004 e il livello B per strutture soggette a fatica.

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

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

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 473:2001 almeno di secondo livello.

Oltre alle prescrizioni applicabili di cui al precedente § 11.3.1.7, il costruttore deve corrispondere ai seguenti requisiti.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006 parti 2 e 4; il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. I requisiti sono riassunti nel Tab. 11.3.XI di seguito riportata. La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un Ente terzo, scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo	
	A	B	C	D	
Riferimento	A	B	C	D	
Materiale Base: Spessore minimo delle membrature	S235, s □□30mm S275, s □□30mm	S355, s □□30mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, s □□30mm	S235 S275 S355 S460 (Nota 1) Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati (Nota 1)	
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio EN ISO 3834-3	Completo EN ISO 3834-2	
Livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN 719:1996	Di base	Specifico	Completo	Completo	

Bulloni

I bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI EN ISO 4016:2002 e UNI 5592:1968 devono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1:2001, associate nel modo indicato nella Tab. 11.3.XII.

Elemento	Normali			Ad alta resistenza	
	4,6	5,6	6,8	8,8	10,9
Vite	4,6	5,6	6,8	8,8	10,9
Dado	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento fyb e di rottura ftb delle viti appartenuti alle classi indicate nella precedente tabella sono riportate nella seguente tabella:

classe	4,6	5,6	6,8	8,8	10,9
fyb (N/mm ²)	240	300	480	649	900
ftb (N/mm ²)	400	500	600	800	1000

Bulloni per giunzioni ad attrito

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8.8 – 10.9 secondo UNI EN ISO 898-1 : 2001	UNI EN 14399 :2005 parti 3 e 4
Dadi	8 - 10 secondo UNI EN 20898-2 :1994	
Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: 2006 temperato e rinvenuto HRC 32, 40	UNI EN 14399 :2005 parti 5 e 6
Piastrine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: 2006 temperato e rinvenuto HRC 32, 40	

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1, e recare la relativa marcatura CE. Prodotti a base di legno

1) Si intendono per prodotti a base di legno quelli derivati dalla semplice lavorazione e/o dalla trasformazione del legno e che sono presentati solitamente sotto forma di segati, pannelli, lastre, ecc.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura ed indipendentemente dalla destinazione d'uso. La Direzione dei Lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

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

2) I pannelli a base di particelle di legno o a base di scaglie di legno orientate OSB/4 (Oriented Strand Board) in classe di servizio 1 (secondo UNI EN 1995-1-1), a compimento di quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 5 mm;
- tolleranze sullo spessore: $\pm 0,5$ mm;
- massa volumica 550 kg/m³;
- superficie: grezza rivestita con trattamento idrorepellente.

Funzionalmente avranno le caratteristiche come quanto prescritto da UNI EN 300, UNI EN 12369-1, UNI EN 13986 per pannelli tipo OSB/4 in classe di rischio biologico 2 (secondo UNI EN 335-3:1998).

Per quanto non espressamente contemplato, si rinvia alla seguente normativa tecnica: UNI EN 13986, UNI EN 12369-1, UNI EN 1309-1, UNI EN 844, UNI EN 336, UNI EN 1310, UNI EN 975, UNI ISO 1029, UNI EN 300, UNI EN 309, UNI EN 311, UNI EN 313, UNI EN 316, UNI EN 318, UNI EN 319, UNI EN 320, UNI EN 321, UNI EN 323, UNI EN 635, UNI 6467 + A58.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Tutti i materiali e i prodotti costituiti di legno o in materiale a base legno devono provenire da boschi/foreste gestiti in maniera sostenibile/responsabile, secondo quanto descritto al paragrafo 2.4.2.3 del D.M. 11-11-2017.

In fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio e darne dimostrazione secondo le modalità previste dal decreto stesso.

Strutture in legno

Generalità

Le strutture lignee considerate sono quelle che assolvono ad una funzione di sostenimento e che coinvolgono la sicurezza delle persone, siano esse realizzate in legno massiccio (segato, squadrato o tondo) e/o legno lamellare (incollato) e/o pannelli derivati dal legno, assemblati mediante incollaggio o elementi di collegamento meccanici.

La produzione, fornitura e utilizzazione dei prodotti di legno e dei prodotti a base di legno per uso strutturale dovranno avvenire in applicazione di un sistema di assicurazione della qualità e di un sistema di rintracciabilità che copra la catena di distribuzione dal momento della prima

classificazione e marcatura dei singoli componenti e/o semilavorati almeno fino al momento della prima messa in opera.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

Prodotti e Componenti.

Legno massiccio.

La produzione di elementi strutturali di legno massiccio a sezione rettangolare dovrà risultare conforme alla norma europea armonizzata UNI EN 14081 e, secondo quanto specificato al punto A del § 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, recare la Marcatura CE.

Qualora non sia applicabile la marcatura CE, i produttori di elementi di legno massiccio per uso strutturale, secondo quanto specificato al punto B del § 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, devono essere qualificati così come specificato al § 11.7.10 del D.M. 14 gennaio 2008.

Il legno massiccio per uso strutturale è un prodotto naturale, selezionato e classificato in dimensioni d'uso secondo la resistenza, elemento per elemento, sulla base delle normative applicabili.

I criteri di classificazione garantiscono all'elemento prestazioni meccaniche minime statisticamente determinate, senza necessità di ulteriori prove sperimentali e verifiche, definendone il profilo resistente, che raggruppa le proprietà fisico-meccaniche, necessarie per la progettazione strutturale.

La classificazione può avvenire assegnando all'elemento una Categoria, definita in relazione alla qualità dell'elemento stesso con riferimento alla specie legnosa e alla provenienza geografica, sulla base di specifiche prescrizioni normative. Al legname appartenente a una determinata categoria, specie e provenienza, può essere assegnato uno specifico profilo resistente, utilizzando le regole di classificazione previste base nelle normative applicabili.

La Classe di Resistenza di un elemento è definita mediante uno specifico profilo resistente unificato, a tal fine può farsi utile riferimento alle norme UNI EN 338 ed UNI EN 1912, per legno di provenienza estera, ed UNI 11035 parti 1 e 2 per legno di provenienza italiana.

Ad ogni tipo di legno può essere assegnata una classe di resistenza se i suoi valori caratteristici di resistenza, valori di modulo elastico e valore caratteristico di massa volumica, risultano non inferiori ai valori corrispondenti a quella classe.

In generale è possibile definire il profilo resistente di un elemento strutturale anche sulla base dei risultati documentati di prove sperimentali, in conformità a quanto disposto nella UNI EN 384. Le prove sperimentali per la determinazione di resistenza a flessione e modulo elastico devono essere eseguite in maniera da produrre gli stessi tipi di effetti delle azioni alle quali il materiale sarà presumibilmente soggetto nella struttura.

Per tipi di legno non inclusi in normative vigenti (emanate da CEN o da UNI), e per i quali sono disponibili dati ricavati su campioni "piccoli e netti", è ammissibile la determinazione dei parametri di cui sopra sulla base di confronti con specie legnose incluse in normative di dimostrata validità.

Legno strutturale con giunti a dita.

In aggiunta a quanto prescritto per il legno massiccio, gli elementi di legno strutturale con giunti a dita devono essere conformi alla norma UNI EN 385, e laddove pertinente alla norma UNI EN 387.

Nel caso di giunti a dita a tutta sezione il produttore dovrà comprovare la piena efficienza e durabilità del giunto stesso. La determinazione delle caratteristiche di resistenza del giunto a dita dovrà basarsi sui risultati di prove eseguite in maniera da produrre gli stessi tipi di effetti delle azioni alle quali il giunto sarà soggetto per gli impieghi previsti nella struttura.

Elementi in legno strutturale massiccio congiunti a dita non possono essere usati per opere in classe di servizio 3.

Legno lamellare incollato.

Gli elementi strutturali di legno lamellare incollato debbono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14080, inoltre la fabbricazione ed i materiali devono essere di qualità tale che l'integrità dell'incollaggio, sia conservata durante tutta la vita prevista della struttura (UNI EN 386).

I produttori di elementi di legno lamellare per uso strutturale, per cui non è ancora obbligatoria la procedura della marcatura CE ai sensi del DPR 246/93, per i quali si applica il caso B di cui al §11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, devono essere qualificati così come specificato al § 11.7.10 del D.M. 14 gennaio 2008.

I documenti che accompagnano ogni fornitura devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del processo produttivo.

Nella marchiatura dell'elemento in legno lamellare, oltre a quanto specificato nel § 11.7.10.1 del D.M. 14 gennaio 2008, deve essere riportato anche l'anno di produzione.

Le dimensioni delle singole lamelle dovranno rispettare i limiti per lo spessore e l'area della sezione trasversale indicati nella norma UNI EN 386.

I giunti a dita "a tutta sezione" devono essere conformi a quanto previsto nella norma UNI EN 387 e non possono essere usati per elementi strutturali da porre in opera nella classe di servizio 3, quando la direzione della fibratura cambi in corrispondenza del giunto.

Classi di resistenza:

- Classificazione sulla base delle proprietà delle lamelle secondo quanto previsto nella norma UNI EN 1194;

- Attribuzione diretta in base a prove sperimentali. Nei casi in cui il legno lamellare incollato non ricada in una delle tipologie previste dalla UNI EN 1194, è ammessa l'attribuzione diretta degli elementi strutturali lamellari alle classi di resistenza sulla base di risultati di prove sperimentali, da eseguirsi in conformità alla norma europea armonizzata UNI EN 14080.

Altri pannelli a base di legno.

I pannelli a base di legno per uso strutturale, per i quali si applica il caso A di cui al §11.1 del D.M. 14 gennaio 2008, debbono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 13986.

Per la valutazione dei valori caratteristici di resistenza e rigidità da utilizzare nella progettazione di strutture che incorporano pannelli a base di legno, può farsi utile riferimento alle norme UNI EN 12369-1, UNI EN 12369-2 e UNI EN 12369-3.

La Direzione dei Lavori accerta che i pannelli a base di legno per uso strutturale siano oggetto di attestato di conformità (UNI EN 13986) e che le procedure di posa in opera siano conformi alle specifiche tecniche del produttore.

I valori di resistenza e di rigidità sono indicati dai produttori con riferimento alla norma UNI EN 1072 determinati secondo il metodo descritto dalla norma UNI EN 1058.

Altri prodotti derivati dal legno per uso strutturale

Gli altri prodotti derivati dal legno per uso strutturale per i quali non è vigente una norma armonizzata di cui alla lettera A del punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008 o non è applicabile quanto specificato alla lettera C del medesimo punto 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008 devono essere qualificati così come specificato al punto 11.7.10 del D.M. 14 gennaio 2008.

La Direzione dei Lavori accerta che i pannelli a base di legno per uso strutturale siano oggetto di attestato di conformità UNI EN 13986 (varie parti) e che le procedure di posa in opera siano conformi alle specifiche tecniche del produttore.

I valori di resistenza e di rigidità sono indicati nella norma UNI EN 12369 per pannelli OSB, pannelli di particelle e pannelli di fibre.

Adesivi.

Gli adesivi da impiegare per realizzare elementi di legno per usi non strutturali devono conformarsi alla classificazione della norma UNI EN 204.

Mentre gli adesivi da impiegare per realizzare elementi di legno per usi strutturali devono produrre unioni aventi resistenza e durabilità tali che l'integrità dell'incollaggio sia conservata, nella classe di servizio assegnata, durante tutta la vita prevista della struttura così come prescritto dalla norma UNI EN 301.

Adesivi per elementi incollati in stabilimento

Gli adesivi fenolici ed amminoplastici devono soddisfare le specifiche della norma UNI EN 301. In attesa di una specifica normativa, gli adesivi di natura chimica diversa devono soddisfare le specifiche della medesima norma e, in aggiunta, dimostrare un comportamento allo scorrimento viscoso non peggiore di quello di un adesivo fenolico od amminoplastico così come specificato nella norma UNI EN 301, tramite idonee prove comparative.

Adesivi per giunti realizzati in cantiere

In attesa di una specifica normativa europea, gli adesivi utilizzati in cantiere (per i quali non sono rispettate le prescrizioni di cui alla norma UNI EN 301) devono essere sottoposti a prove in conformità ad idoneo protocollo di prova, per dimostrare che la resistenza a taglio del giunto non sia minore di quella del legno, nelle medesime condizioni previste nel protocollo di prova.

Elementi meccanici di collegamento

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 meccaniche, per il cui svolgimento può farsi utile riferimento alle norme UNI EN 1075, UNI EN 1380, UNI EN 1381, UNI EN 26891, UNI EN ISO 8970, e alle pertinenti norme europee. Si deve tenere conto dell'influenza del ritiro per essiccazione dopo la fabbricazione e delle variazioni del contenuto di umidità in esercizio (vedere prospetto 1).

Si presuppone che altri dispositivi di collegamento eventualmente impiegati siano stati provati in maniera corretta completa e comprovata da idonei certificati (norma UNI EN 383) e le caratteristiche specifiche verranno verificate con riferimento alle specifiche normative applicabili per la categoria di appartenenza.

Prospetto 1

Protezione anticorrosione minima per le parti di acciaio, descritta secondo la norma ISO 2081 CLASSE DI UMIDITA'	TRATTAMENTO
1	nessuno (1)
2	Fe/Zn 12c
3	Fe/Zn 25c (2)
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 nell'aria circostante che supera l' 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.	
(1) Minimo per le graffe: Fe/Zn 12c (2) In condizioni severe: Fe/Zn 40c o rivestimento di zinco per immersione a caldo	

Resistenza alla corrosione

I mezzi di unione metallici strutturali devono, di regola, essere intrinsecamente resistenti alla corrosione, oppure devono essere protetti contro la corrosione.

L'efficacia della protezione alla corrosione dovrà essere commisurata alle esigenze proprie della Classe di Servizio in cui opera la struttura.

2.10.3 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 dimensionati.

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

Le indicazioni qui esposte sono condizioni necessarie per l'applicabilità delle regole di progetto contenute nelle normative internazionali esistenti ed in particolare nell'Eurocodice 5.

In assenza di specifiche prescrizioni contenute nelle pertinenti norme di prodotto, al fine di limitare la variazione dell'umidità del materiale e dei suoi effetti sul comportamento strutturale, le condizioni di stoccaggio, montaggio e le fasi di carico parziali, devono essere definite in fase progettuale.

Per tutte le membrature per le quali sia significativo il problema della instabilità, lo scostamento dalla configurazione geometrica teorica non dovrà superare 1/500 della distanza tra due vincoli successivi, nel caso di elementi lamellari incollati, e 1/300 della medesima distanza, nel caso di elementi di legno massiccio.

Quanto sopra deve essere comunque verificato, anche indipendentemente dalle regole di classificazione del legname.

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 e che comunque producano effetti che ne compromettano l'efficienza strutturale.

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 prevista in fase progettuale senza che ne venga compromessa l'efficienza strutturale.

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 od 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 $10d$, 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 $3d$ e spessore di almeno $0,3d$ (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:

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

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

c) 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

La Direzione 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.

Tutte le forniture di elementi in legno per uso strutturale devono riportare il marchio del produttore e essere accompagnate da una documentazione relativa alle caratteristiche tecniche del prodotto.

Controllo sul progetto

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

Controllo sulla produzione e sull'esecuzione

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 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.

Sono abilitati ad effettuare le prove ed i controlli, sia sui prodotti che sui cicli produttivi, i laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001 e s.m.i e gli organismi di prova abilitati ai sensi del D.P.R. n. 246/93 e s.m.i in materia di prove e controlli sul legno.

Forniture e Documentazione di Accompagnamento

Tutte le forniture di legno strutturale devono essere accompagnate da una copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Sulla copia dell'attestato deve essere riportato il riferimento al documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Prodotti Provenienti dall'Estero

Gli adempimenti di cui al punto 11.7.10 si applicano anche ai prodotti finiti provenienti dall'estero e non dotati di marcatura CE.

Disposizioni Ulteriori

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.

Tutte le forniture di elementi in legno per uso strutturale devono riportare il marchio del produttore e essere accompagnate da una documentazione relativa alle caratteristiche tecniche del prodotto; inoltre, a cura del produttore, ogni fornitura deve essere accompagnata da un manuale contenente le specifiche tecniche per la posa in opera.

Per quanto non espressamente contemplato nel presente articolo, le modalità esecutive devono essere conformi alle indicazioni della normativa consolidata.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi a quanto sopra prescritto.

Fondazioni dirette

La realizzazione delle strutture fondali, comunque siano previste, saranno sempre precedute da un tracciamento sul suolo mediante apposizione di punti fissi e caprette, e da un getto di soletto in calcestruzzo non armato dello spessore minimo di cm 10, posato su un piano orizzontale ripulito da detriti, e sgombrato di acqua, eventualmente regolarizzato mediante pietrisco di spessore minimo cm 15-20. ad insidiabile giudizio del Direttore dei lavori.

Le nuove strutture fondazionali da costruire devono essere preliminarmente tracciate conformemente al progetto sul piano di sottofondazione, appena completata la maturazione dei relativi getti.

Fondazioni in calcestruzzo armato

Per le fondazioni da realizzarsi con cemento armato si provvederà alla posa delle carpenterie in legno di cassetta, che dovranno risultare prive di fughe tra i vari elementi, in modo da evitare le colature all'esterno, quindi, alla messa in opera delle barre di armatura secondo le prescrizioni di progetto e con i distanziatori di spessore pari allo spessore del prescritto copriferro, ed in ogni caso non minore di cm. 3 anche per le staffe.

Particolare cura l'Appaltatore dovrà esercitare nel predisporre tutte quelle cassette o cavedi o nicchie necessarie al passaggio di tubazioni di fognature, di cavi per l'impianto di messa a terra o per l'impianto contro le scariche atmosferiche, o altri elementi per l'ancoraggio di eventuali strutture metalliche, come barre per l'ancoraggio di tirafondi, ecc.

In caso di temperature diurne prossime a zero gradi o che possano far presumere una temperatura notturna inferiore a 2-3 °C, l'Appaltatore è tenuto ad attuare gli accorgimenti per evitare che la temperatura del calcestruzzo risulti inferiore a 0°C, come ad esempio coprendo mediante teli in polietilene qualora il fenomeno sia di poca entità, oppure con l'uso di additivi acceleranti, da aggiungere all'impasto nella fase di mescolamento, previa presentazione di scheda tecnica e ricetta di centrale da parte della ditta fornitrice dei conglomerati.

In caso di forte evaporazione durante la stagione calda, i getti devono essere bagnati con acqua a pioggia appena verificatasi la prima presa del calcestruzzo, onde evitare il dilavamento.

Durante la fase del getto il calcestruzzo messo in opera deve essere convenientemente vibrato preferenzialmente con vibratore ad immersione, o con le necessarie cautele usando vibratore a parete, per raggiungere la compattazione prescritta nelle specifiche di progetto. È assolutamente vietata l'aggiunta di acqua all'impasto per ottenere una maggiore fluidità. Qualora la vibratura dell'impasto potesse risultare nociva agli elementi di fabbrica vicini, occorre provvedere con un calcestruzzo autocompattante, secondo le prescrizioni progettuali, o quelle prescrizioni che il Direttore dei lavori impartirà sul posto.

Manutenzione e controllo delle fondazioni

Il controllo dell'efficienza delle fondazioni verrà riportato, per i terreni sensibili all'acqua, al controllo del mutamento del regime idrico del sottosuolo, mediante attento esame della presenza di eventuali perdite delle fognature esistenti nei pressi delle fondazioni, sia relative alle acque di scarico che alle acque piovane, verificando che non si immergano al di sotto di pavimentazioni continue, e che non invadano i cavi di fondazione.

Particolare cura dovrà esplicarsi nel rilevamento di eventuali pozzi per l'emungimento della falda freatica aperti dopo l'ultimazione del fabbricato nei pressi di esso o nell'area che possa influenzare la stabilità del fabbricato.

Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti o oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in pristino le parti indebitamente demolite.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati o alle pubbliche discariche.

Le demolizioni di pavimenti e massetti, così come le demolizioni o rimozioni di intonaci e rivestimenti, dettati dalla necessità di eseguire manutenzioni a guasto di elementi in essi inseriti come impianti idrici e termici, elettrici, di scarico e simili dovranno essere sempre eseguite previo ordine della Direzione Lavori che stabilirà così anche l'imputazione del danno, con piccoli mezzi meccanici e, in prossimità delle parti da salvare, sostituire o riparare, con il solo ausilio di attrezzi manuali, e con tutte le cautele atte alla rimozione delle sole ed indispensabili parti minime, comprendendo anche i distacchi conseguenti alle fessurazioni indotte dalle percussioni di

demolizione Particolare cautela andrà riposta nel ricercare eventuali linee preferenziali di fessurazione dei materiali da demolire, in modo da minimizzare l'energia di demolizione a vantaggio della conservazione degli elementi costruttivi vicini.

Il Direttore dei lavori potrà ordinare la conservazione di parte del materiale di demolizione per un periodo limitato e sufficiente ai riscontri degli addetti delle compagnie di assicurazione per l'eventuale risarcimento dei danni, nonché l'esecuzione di apposite inquadrature fotografiche.

Impalcature e ponteggi provvisori

Tutti i ponteggi od impalcature che sui renderanno necessari per l'esecuzione delle opere dovranno essere conformi alle vigenti normative in materia di sicurezza nell'ambiente di lavoro, nonché certificati nelle singole parti ed installate a regola d'arte secondo gli schemi di montaggio forniti dalla ditta produttrice. Sarà cura dell'appaltatore tenere presso il cantiere tutta la documentazione relativa al ponteggio principale e ai singoli elementi, trabattelli mobili, eventualmente impiegati.

L'intera struttura di facciata dovrà poggiare su di un piano orizzontale e per i passaggi da un piano di lavoro all'altro dovranno essere predisposte le apposite scalette.

L'appaltatore dovrà predisporre quelle opere e lavorazioni di contrasto necessarie ad evitare qualsiasi slittamento reciproco mediante l'interposizione di tavolame opportunamente chiodato in modo stabile, e potrà usare legname o materiale metallico ad integrazione del legname.

Qualora le superfici di contrasto avessero resistenza insufficiente all'azione di punzonamento delle armature, l'Appaltatore dovrà interporre idonee carpenterie atte a ripartire il carico su maggiori superfici.

Particolare cura dovrà essere attuata affinché la resistenza acquisita dalla struttura puntellata in una zona non diventi causa di instabilità nelle zone adiacenti. Come pure particolare cura andrà impiegata affinché il disarmo possa avvenire con uniformi e graduali abbassamenti in tutta l'opera provvisoria. I puntelli di ogni genere, sia verticali, che orizzontali o inclinati, dovranno essere controventati con diagonali e con croci in modo da ridurre la lunghezza di libera inflessione e da stabilizzare uniformemente il comportamento dell'impalcatura sotto sforzo.

Nei punti critici l'Appaltatore dovrà porre in opera dei fessurimetri in materiale plastico o vetro opportunamente fissati alle strutture per tenere sotto controllo le lesioni ed il loro decorso nel tempo in relazione ai lavori da eseguire nelle vicinanze.

L'Appaltatore, essendo il solo responsabile di eventuali danneggiamenti, potrà adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più opportuni e convenienti, purché soddisfino alle condizioni di stabilità e sicurezza sia verso i lavoratori, sia verso terzi dentro o fuori del cantiere e sia, infine, rispetto alle opere edilizie stesse.

Le operazioni di armatura e di disarmo saranno effettuate nel rispetto delle norme sui carichi e sovraccarichi delle costruzioni, per quanto attiene alla sicurezza nei cantieri secondo le prescrizioni del coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione e del direttore di cantiere, mentre, per quanto riguarda la tutela delle opere edilizie, secondo le prescrizioni del Direttore dei lavori.

Qualora le armature fossero a protezione di altre opere, pubbliche o private, o di luoghi aperti all'uso pubblico, come strade, passaggi pedonali, ferrovie, elettrodotti, ecc., l'Appaltatore si atterrà anche alle disposizioni degli enti proprietari di tali infrastrutture.

Per l'esecuzione di opere provvisorie l'Appaltatore si servirà di legname integro in buono stato di conservazione, privo di qualsiasi marcescenza, di cipollature, di sfogliamenti che possano pregiudicare la resistenza anche solo localizzata delle armature nel quale viene impiegato.

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di legge (si faccia particolare riferimento al DM 81/2008 e s.m.i.), saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso cui sono destinati.

Il legname si distinguerà, secondo le essenze e la resistenza di cui è dotato, in dolce e forte: si riterranno dolci il pioppo, l'ontano, l'abete, il pino nostrano, il tiglio, il platano, il salice, l'acero; mentre si riterranno forti la quercia, il noce, il frassino, l'olmo, il cipresso, il castagno, il larice, il pino svedese, il faggio.

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozzate alla sega e si ritirino nelle connessioni. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei 2 diametri.

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

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

Manutenzione di impalcature e ponteggi provvisori: l'Appaltatore curerà che i puntellamenti e le sbatacchiature di lungo periodo vengano ispezionati almeno 2 volte al mese per rilevare eventuali inefficienze, come ad esempio allentamenti (o forzature) eccezionali del contrasto dovuti a ritiro dei legnami nella stagione estiva o dei materiali metallici nella stagione invernale.

Qualora i lavori dovessero essere sospesi per qualsiasi motivo l'Appaltatore è obbligato ugualmente ad eseguire tali ispezioni in ogni caso.

Qualora dovesse essere necessario, l'Appaltatore provvederà a proteggere gli elementi principali delle opere provvisori mediante la chiodatura di teli impermeabili in polietilene o altro materiale impermeabile.

Opere e strutture di calcestruzzo

Per quanto attiene le caratteristiche delle miscele di calcestruzzo si rimanda al paragrafo "calcestruzzo", di seguito si riportano le prescrizioni da adottare per la posa in opera.

Posa in opera delle miscele

La posa in opera del calcestruzzo sarà eseguita dopo aver preparato accuratamente le casseforme, gli scavi da riempire ed i piani di posa e dopo aver posizionato le armature metalliche. Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, sono eseguiti in conformità alle disposizioni degli elaborati progettuali e delle presenti Norme.

I getti, che dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto, potranno essere iniziati solo dopo la verifica delle casseforme, degli scavi, e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori.

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

Le casseforme dovranno essere atte a garantire superfici di getto regolari ed a perfetta regola d'arte; in tal senso l'appaltatore provvederà, a sua cura e spese, alla posa di opportuni ponteggi ed impalcature, previa presentazione ed approvazione da parte della Direzione Lavori dei relativi progetti.

Dovranno essere impiegati prodotti disarmanti aventi i requisiti di cui alle specifiche della norma vigente; le modalità di applicazione dovranno essere quelle indicate dal produttore evitando accuratamente aggiunte eccessive e ristagni di prodotto sul fondo delle casseforme.

La Direzione Lavori eseguirà un controllo della quantità di disarmante impiegato in relazione allo sviluppo della superficie di casseforme trattate.

Dovrà essere controllato inoltre che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la Superficie del conglomerato.

A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione specifica escludendo i lubrificanti di varia natura.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione.

A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm ottenuti dopo la compattazione.

L'altezza di caduta libera del calcestruzzo fresco, misurata dall'uscita dello scivolo o della bocca del tubo convogliatore, non dovrà superare 1,00 metro.

Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli necessari a raggiungere la compattazione ottimale delle miscele.

La vibrazione del calcestruzzo deve proseguire fino a che praticamente cessi la fuoriuscita di bolle d'aria ma senza provocare segregazione.

Le superfici esterne devono presentarsi lisce, compatte, omogenee, perfettamente regolari ed esenti da macchie o chiazze.

Per la finitura superficiale delle solette è prescritto l'uso di piastre vibranti o attrezzature equivalenti; la regolarità dei getti dovrà essere verificata con un'asta rettilinea della lunghezza di 2,00 m, che in ogni punto dovrà aderirvi uniformemente nelle due direzioni longitudinale e trasversale, saranno tollerati soltanto scostamenti inferiori a 10 mm.

Le eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento immediatamente dopo il disarmo.

Viene poi prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi dei casseri vengano fissati nella esatta posizione prevista utilizzando fili metallici liberi di scorrere entro tubetti di materiale PVC o

simile, di colore grigio, destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio, armato o non armato.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che, con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0.5cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati.

Queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte essendo implicitamente compresi delle voci di elenco prezzi.

Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo.

L'Appaltatore potrà adottare per la cassetta il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più idonei o di sua convenienza, purché soddisfino le condizioni di stabilità e di sicurezza, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.

Di norma i getti dovranno essere eseguiti senza soluzione di continuità, in modo da evitare ogni ripresa. Dovranno essere definiti i tempi massimi di ricopertura dei vari strati successivi, così da consentire l'adeguata rifluidificazione ed omogeneizzazione della massa di calcestruzzo per mezzo di vibrazione.

Nel caso ciò non fosse possibile, prima di poter effettuare la ripresa, la superficie del calcestruzzo indurito dovrà essere accuratamente pulita, lavata, spazzolata e scalfita fino a diventare sufficientemente rugosa, così da garantire una perfetta aderenza con il getto successivo; ciò potrà essere ottenuto anche mediante l'impiego di additivi ritardanti o di speciali adesivi per riprese di getto.

Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze; in caso contrario l'appaltatore dovrà provvedere ad applicare adeguati trattamenti superficiali traspiranti al vapore d'acqua.

Nelle strutture impermeabili dovrà essere garantita la tenuta all'acqua dei giunti di costruzione con accorgimenti, da indicare nel progetto.

Quando la temperatura dell'aria è inferiore a + 5°C valgono le disposizioni e prescrizioni della Norma UNI 8981 parte 4°.

La posa in opera del calcestruzzo dovrà essere sospesa nel caso che la temperatura dell'impasto scenda al di sotto di +5°C.

Prima del getto ci si dovrà assicurare che tutte le superfici a contatto del calcestruzzo siano a temperatura di +5°C.

La neve e il ghiaccio, se presenti, dovranno essere rimossi, dai casseri, dalle armature e dal sottofondo: per evitare il congelamento tale operazione dovrebbe essere eseguita immediatamente prima del getto.

I getti all'esterno dovranno essere sospesi se la temperatura dell'aria è minore di -5°C.

Durante le operazioni di getto la temperatura dell'impasto non dovrà superare i 35°C; tale limite potrà essere convenientemente abbassato per getti massivi.

Per ritardare la presa del cemento e facilitare la posa e la finitura del calcestruzzo potranno essere impiegati additivi ritardanti, o fluidificanti ritardanti di presa, preventivamente testati durante la fase di qualifica delle miscele.

Stagionatura e protezione del calcestruzzo

I metodi di stagionatura e protezione adottati e la loro durata dovranno essere tali da garantire la prescritta resistenza del calcestruzzo e la sua durabilità.

Durante il periodo di stagionatura protetta sarà necessario mantenere le superfici dei getti ad una umidità relativa superiore al 95% evitando nel contempo che essi subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

L'uso prodotti antievaporanti (curing) ed il loro dosaggio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

Le loro caratteristiche dovranno essere conformi a quanto indicato nella Norma UNI 8656 : tipi 1 e 2.

La costanza della composizione dei prodotti antievaporanti dovrà essere verificata, a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Appaltatore, al momento del loro approvvigionamento.

In particolare per le solette, che sono soggette all'essiccamento prematuro ed alla fessurazione da ritiro plastico che ne deriva, è fatto obbligo di applicare sistematicamente i prodotti antievaporanti di cui sopra.

Le durate, in giorni, di stagionatura protetta per conseguire una adeguata impermeabilità della zona corticale delle strutture sono riportati nella Tabella seguente.

Velocità di sviluppo della resistenza del calcestruzzo del Temperatura calcestruzzo(°C)	Rapido			Medio			Lento		
	5	10	15	5	10	15	5	10	15

Condizioni ambientali durante la stagionatura: Non esposto ad insolazione diretta; UR 80% Insolazione o vento medi, UR 50% Insolazione evento intensa, UR 50%	Giorni di stagionatura protetta								
		2	2	1	3	3	2	3	3
	4	3	2	6	4	3	8	5	4
	4	3	2	8	6	5	10	8	5

La velocità di sviluppo della resistenza del calcestruzzo può essere desunta dalla Tabella seguente

Velocità di sviluppo della resistenza	Rapporto a/c	Classe del cemento
Rapida	< 0,5	42,5 R
Media	0,5 - 0,6	42,5 R
	< 0,5	32,5 R - 42,5 R
Lenta	In tutti gli altri casi	

Le durate di stagionatura riportate dovranno essere adeguatamente aumentate nel caso in cui il calcestruzzo sia esposto a severe condizioni di abrasione o per condizioni ambientali più gravose di quelle corrispondenti alle classi X0, XC e XA1.

Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali non provochino fessure tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito.

Per limitare le tensioni di origine termica, la differenza massima di temperatura tra il centro e la superficie del getto, non deve superare i 20°C.

Gradienti termici inferiori potranno essere specificati nel progetto.

La rimozione delle armature di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state raggiunte le resistenze prescritte.

Subito dopo il disarmo si dovranno prendere gli accorgimenti necessari in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua contenuta nel conglomerato e quindi il rapido essiccamento della sua superficie.

Disarmo

Durante il periodo della stagionatura i getti dovranno essere riparati da possibilità di urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

La rimozione dell'armatura di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze.

In assenza di specifici accertamenti, l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto prescritto dal DM 14/01/2008.

Si dovrà controllare che il disarmante impiegato non manchi o danneggi la superficie del conglomerato.

A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione chimica, escludendo i lubrificanti di varia natura.

La DL potrà prescrivere che le murature di calcestruzzo vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, laterizi od altri materiali da costruzione.

In tal caso i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentirne l'adattamento e l'ammorsamento.

Giunti di discontinuità ed opere accessorie nelle strutture in conglomerato cementizio

E' tassativamente prescritto che nelle strutture da eseguire con getto di conglomerato cementizio vengano realizzati giunti di discontinuità sia in elevazione che in fondazione onde evitare irregolari e imprevedibili fessurazioni delle strutture stesse per effetto di escursioni termiche, di fenomeni di ritiro e di eventuali assestamenti.

Tali giunti vanno praticati ad intervalli ed in posizioni opportunamente scelte tenendo anche conto delle particolarità della struttura (gradonatura della fondazione, ripresa fra vecchie e nuove strutture, attacco dei muri andatori con le spalle dei ponti e viadotti, ecc).

I giunti saranno ottenuti ponendo in opera, con un certo anticipo rispetto al getto, appositi setti di materiale idoneo, da lasciare in posto, in modo da realizzare superfici di discontinuità (piane, a battente, a maschio e femmina, ecc.) affioranti a faccia vista secondo le linee rette continue o spezzate, e devono seguire le indicazioni di progetto.

I giunti, come sopra illustrati, dovranno essere realizzati a cura e spese dell'Appaltatore, essendosi tenuto debito conto di tale onere nella formulazione dei prezzi di elenco relativi alle singole classi di conglomerato.

Solo nel caso in cui è previsto in progetto che il giunto sia munito di apposito manufatto di tenuta o di copertura, l'elenco prezzi allegato a questo Capitolato, prevederà espressamente le voci relative alla speciale conformazione del giunto, unitamente alla fornitura e posa in opera dei manufatti predetti con le specificazioni di tutti i particolari oneri che saranno prescritti per il perfetto definitivo assetto del giunto.

I manufatti, di tenuta o di copertura dei giunti, possono essere costituiti da elastomeri a struttura etilenica (stirolo butiadene), a struttura paraffinica (bitile), a struttura complessa (silicone poliuretano, polioossipropilene, polioossicloropropilene), da elastomeri etilenici cosiddetti protetti (neoprene) o da cloruro di polivinile.

In luogo dei manufatti predetti, potrà essere previsto l'impiego di sigillanti.

I sigillanti possono essere costituiti da sostanze oleoresinose, bituminose siliconiche a base di elastomeri polimerizzabili o polisolfuri che dovranno assicurare la tenuta all'acqua, l'elasticità sotto le deformazioni previste, una aderenza perfetta alle pareti, ottenuta anche a mezzo di idonei primers, non colabili sotto le più alte temperature previste e non rigidi sotto le più basse, mantenendo il più a lungo possibile nel tempo le caratteristiche di cui sopra dopo la messa in opera.

E' tassativamente proibita l'esecuzione di giunti obliqui formanti angolo diedro acuto (muro andatore, spalla ponte obliquo, ecc.).

In tali casi occorre sempre modificare l'angolo diedro acuto in modo tale da formare con le superfici esterne delle opere da giuntare angoli diedri non inferiori ad un angolo retto con facce piane di conveniente larghezza in relazione al diametro massimo degli inerti impiegati nel confezionamento del conglomerato cementizio di ogni singola opera.

Nell'esecuzione dei manufatti contro terra si dovrà prevedere in numero sufficiente ed in posizione opportuna l'esecuzione di appositi fori per l'evacuazione delle acque di infiltrazione.

I fori dovranno essere ottenuti mediante preventiva posa in opera nella massa del conglomerato cementizio di tubi a sezione circolare o di profilati di altre sezioni di PVC o simili.

Predisposizione di fori, tracce, cavità, ammorsature, oneri vari

L'Appaltatore avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla Direzione Lavori, circa fori, tracce, cavità, incassature ecc. nelle solette, nervature, pilastri, murature, ecc., per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle di ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere di interdizione, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti di impianti, ecc.

L'onere relativo è compreso e compensato nei prezzi unitari e pertanto è ad esclusivo carico dell'Appaltatore.

Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni così prescritte dalla Direzione Lavori, saranno a totale carico dell'Appaltatore, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni di opere di spettanza dell'appaltatore stessa, sia per quanto riguarda le eventuali opere di adattamento di infissi o impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggiore mano d'opera occorrente da parte dei fornitori.

Armature per c.a.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è prescritto tassativamente l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o in materiale plastico; lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario distanziamento esclusivamente mediante l'impiego di distanziatori ad anello; sul fondo dei casseri dovranno essere impiegati distanziatori del tipo approvato dalla Direzione Lavori.

L'uso dei distanziatori dovrà essere esteso anche alle strutture di fondazione armate.

Copriferro ed interferro sono riportati dagli elaborati grafici nel rispetto del disposto di cui alle Norme di esecuzione per c.a. e c.a.p., contenute nelle "Nuove Norme Tecniche per le costruzioni" (D.M. 14/01/2008).

Lo spessore del copriferro, in particolare, dovrà essere correlato allo stato limite di fessurazione del conglomerato, in funzione delle condizioni ambientali in cui verrà a trovarsi la struttura e comunque non dovrà essere inferiore a 3 cm e comunque come indicato dal progettista.

Per strutture ubicate in prossimità di litorali marini o in presenza di acque con componenti di natura aggressiva (acque selenitose, solforose, carboniche, ecc.), la distanza minima delle superfici metalliche delle armature dalle facce esterne del conglomerato dovrà essere di 4 cm e comunque come indicato dal progettista.

Controlli

Vengono nel seguito definiti i controlli da effettuare sui materiali impiegati e sulle miscele, sia allo stato fresco che indurito. Si individuano due gruppi principali di controlli:

- A - controlli in corso d'opera;
- B - controlli sulle opere finite.

A) Controlli in corso d'opera.

La Direzione Lavori esegue controlli periodici in corso d'opera per verificare la conformità dei materiali e degli impasti impiegati alle prescrizioni normative, alle ulteriori prescrizioni previste nelle presenti Norme Tecniche, nonché ai parametri stabiliti durante i controlli preliminari di qualificazione.

Per le resistenze meccaniche il "controllo di accettazione" definito dal D.M. 14/1/08, e successivi aggiornamenti, dovrà avvenire con le modalità ivi specificate.

Sarà facoltà della Direzione Lavori individuare il tipo di controllo da adottare (A e/o B).

Per quanto attiene il prelievo dei campioni si veda il capitolo 0.

L'opera o la parte di opera per la quale non sia verificata la conformità della resistenza a compressione non potrà essere contabilizzata finché la non conformità non sarà stata definitivamente rimossa o accettata dalla Direzione Lavori a seguito dei controlli sulle opere finite definite nel seguito.

Per il giudizio di conformità della consistenza deve essere effettuata una prova per ogni giorno di getto. Il campione prelevato per determinarne la consistenza, deve essere rappresentativo dell'impasto.

La consistenza degli impasti è ritenuta conforme se la consistenza misurata rientra nella classe di consistenza specificata.

Per il giudizio di conformità del rapporto a/c, del contenuto di cemento e della distribuzione granulometrica dell'aggregato, deve essere effettuata almeno una determinazione per ogni giorno di getto.

Il rapporto a/c è ritenuto conforme se il suo valore medio non supera il valore previsto per la miscela in esame e se i singoli valori non superano di oltre 0,05 il detto valore.

La conformità per il contenuto di cemento è raggiunta quando il suo valore medio è uguale o maggiore al valore prescritto.

La conformità per l'assortimento granulometrico è raggiunta se:

- le singole percentuali di passante dell'aggregato grosso (norma UNI 8520) non si discostano più del 5% da quelle stabilite nella fase di qualifica delle miscele;
- le singole percentuali di passante dell'aggregato fino (norma UNI 8520) non si discostano più del 3% da quelle stabilite nella fase di qualifica delle miscele.

Laddove sia previsto l'impiego di additivi aeranti deve essere effettuata almeno una determinazione del contenuto d'aria nel calcestruzzo fresco per ogni giorno di getto.

La conformità per il contenuto d'aria nel calcestruzzo fresco è verificata se ogni valore di prova dei singoli campioni supera il valore di specifica ma non più del 2%, a meno di particolari prescrizioni.

E' facoltà della D. L. rifiutare carichi di calcestruzzo che nei controlli in corso d'opera non rispondano ai requisiti prescritti.

I getti effettuati con miscele non conformi non potranno essere contabilizzati finché la non conformità non sarà stata definitivamente rimossa o accettata dalla Direzione Lavori a seguito dei controlli sulle opere finite.

Per le caratteristiche non trattate nelle presenti Norme Tecniche i piani di campionamento ed i criteri di conformità devono essere concordati preventivamente, tenuto conto dei sistemi di verifica e del livello di affidabilità previsto per le strutture o per il manufatto di calcestruzzo presi in considerazione.

B) Controlli sulle opere finite

Il controllo della qualità del calcestruzzo in opera sarà eseguito su tutte le strutture realizzate, a prescindere dall'esito dei controlli di accettazione, e riguarderà la resistenza caratteristica (R_{ck}, f_{ck}) richiesta dagli elaborati di progetto.

Laddove questi ultimi prescrivano il raggiungimento di specifici valori della resistenza a tempi di maturazione inferiori ai 28 giorni, anche questi saranno soggetti a controllo in opera con le stesse modalità previste per la resistenza caratteristica.

Per l'esecuzione dei controlli è previsto l'impiego di 3 diverse metodologie sperimentali.

1. Determinazione della resistenza a compressione su carote.

Il prelievo delle carote, da eseguire in contraddittorio, e la loro conservazione, dovrà avvenire secondo quanto previsto dalla Norma UNI EN 12504-1:2009 Prove sul calcestruzzo nelle strutture -

Parte 1: Carote - Prelievo, esame e prova di compressione e UNI EN 12390-3:2009 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini.

Ogni carota dovrà essere identificata con data, ora e punto di prelievo.

Il prelievo delle carote e le prove di compressione sui provini ricavati dalle carote dovranno essere eseguite da Laboratori Autorizzati ai sensi del DM 380/2001.

2. Metodo combinato ultrasuoni + indice sclerometrico

La misura dell'indice di rimbalzo (IR) dello sclerometro sarà effettuata secondo la Norma UNI EN 12504-2:2012 Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 2: Prove non distruttive - Determinazione dell'indice sclerometrico.

La misura della "velocità apparente" (V) di propagazione degli impulsi ultrasonici in sulle strutture finite, o su carote da esse prelevate, sarà effettuata secondo la Norma UNI EN 12504-4: Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 4: Determinazione della velocità di propagazione degli impulsi ultrasonici.

Le due misure andranno effettuate nelle dirette vicinanze l'una dell'altra così che i risultati possano essere impiegati in modo congiunto.

3. Prova di estrazione di tasselli post-inseriti (pull-out test).

La prova prevede la determinazione della forza (F) necessaria ad estrarre da un elemento di calcestruzzo un inserto metallico di opportune caratteristiche ed introdotto, previa foratura, nell'elemento stesso. L'esecuzione della prova dovrà avvenire secondo la Norma UNI EN 12504 - 3: prove non distruttive sulle strutture - determinazione della forza di estrazione e UNI 10157: calcestruzzo indurito - determinazione della forza di estrazione mediante inserti post inseriti ad espansione geometrica e forzata.

La qualità del calcestruzzo in opera

La stima della qualità del calcestruzzo in opera è effettuata sulla base del valore caratteristico della resistenza a compressione.

Ciò richiede, per ciascuna classe di calcestruzzo posta in opera, la preventiva valutazione dell'omogeneità dei getti.

I metodi di indagine in sito previsti per tale valutazione sono:

- metodo combinato ultrasuoni + indice sclerometrico.
- estrazione di tasselli post-inseriti (pull-out test).

In entrambi i casi la resistenza a compressione del calcestruzzo (R) viene stimata utilizzando correlazioni empiriche con i parametri caratteristici del metodo impiegato;

Metodo combinato ultrasuoni-sclerometria:

- Velocità degli ultrasuoni (V)
- Indice di Rimbalzo (IR)

Prova di estrazione Pull-out:

- Forza di estrazione dei tasselli (F)

Programmazione ed esecuzione dei controlli

Tutte i prelievi e le prove previste nell'ambito dei controlli sulle opere finite saranno effettuate da laboratori ufficiali di cui all'art.59 del DPR 380/2001. Le indagini in sito andranno eseguite secondo un calendario stabilito dalla Direzione Lavori e comunque non oltre i 90 giorni dall'esecuzione dei getti.

In caso di non conformità la Direzione Lavori a sua discrezione potrà, in alternativa:

- dequalificare l'opera;
- fare eseguire lavori di adeguamento, preventivamente approvati dal Progettista;
- chiedere all'Appaltatore di demolire e ricostruire la parte di opera risultata difettosa.

Tutti gli oneri per eventuali interventi di adeguamento, demolizione e ricostruzione sono a carico dell'Appaltatore.

Strutture prefabbricate di calcestruzzo armato e precompresso

Con struttura prefabbricata si intende una struttura realizzata mediante l'associazione, e/o il completamento in opera di più elementi costruiti in stabilimento.

Gli elementi prefabbricati devono essere realizzati con processo produttivo industrializzato secondo quanto stabilito al cap. 11.8.2 delle NTC.

Ogni elemento prefabbricato prodotto in serie, deve essere appositamente contrassegnato da marchiatura fissa, indelebile o comunque non rimovibile, in modo da garantire la rintracciabilità del produttore e dello stabilimento di produzione, nonché individuare la serie di origine dell'elemento.

Inoltre, per manufatti di peso superiore ad 8 kN, dovrà essere indicato in modo visibile, per lo meno fino all'eventuale getto di completamento, anche il peso dell'elemento.

La fornitura degli elementi in cantiere dovrà essere accompagnata dalla documentazione di cui al cap.11.8.5 delle NTC.

Gli elementi prefabbricati devono essere conformi alle specifiche individuate nel progetto esecutivo con particolare riferimento a:

Portata dei solai

Classe di resistenza al fuoco

Durabilità dei materiali

L'appaltatore dovrà redigere gli elaborati grafici costruttivi nel rispetto del progetto esecutivo, eventuali modifiche della geometria degli elementi, della quantità e disposizione delle barre d'armatura e dei trefoli di precompressione, proposti dall'appaltatore; dovranno essere sottoposti all'approvazione del Direttore dei Lavori e supportati da relazione di calcolo dedicata, realizzata sulla base delle medesime ipotesi di calcolo individuate dal documento "Calcoli esecutivi strutture" facente parte del progetto esecutivo.

La relazione di calcolo di cui sopra dovrà essere realizzata conformemente alle disposizioni contenute nelle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M.14 gennaio 2008) ed analizzare il comportamento statico e dinamico della struttura.

L'appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione del Direttore dei Lavori il progetto costruttivo di tutti i dispositivi di vincolo fra elementi prefabbricati, completo di relazione di calcolo, con particolare riguardo alle giunzioni trave-pilastro ed ai collegamenti dei pannelli di tamponamento prefabbricati. Tale relazione dovrà contenere apposito studio in merito all'individuazione delle azioni sismiche che gli elementi di giunzione devono sostenere e le relative verifiche di resistenza e duttilità.

Normativa di riferimento

UNI EN 13225 prodotti prefabbricati di calcestruzzo, elementi strutturali lineari

UNI EN 13693 Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Elementi speciali per coperture

UNI EN 13747 lastre per solai

UNI EN 14991 elementi da fondazione

UNI EN 14992 elementi a parete

UNI EN 13224 elementi nervati per solai

Solai di cemento armato o misti: generalità e classificazione

Per tutti i solai valgono le prescrizioni già date per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso, ed in particolare valgono le prescrizioni contenute nel decreto ministeriale vigente relativo a Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato normale e precompresso e a struttura metallica.

Strutture in acciaio

L'appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori:

- gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;

- tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

Montaggio

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate. Le parti a contatto con funi, catene o altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfrecchia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopra citato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Prove di carico e collaudo statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della Direzione dei lavori un'accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.

Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Appaltatore, secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali emanati in applicazione della legge 1086/1971.

OPERE DA FABBRO

Qualità dei materiali

I materiali costituenti le opere dovranno rispondere ai seguenti criteri qualitativi:

Lamiera per profili in acciaio zincato

I profili di acciaio dovranno essere realizzati con nastro di acciaio di caratteristiche meccaniche non inferiori alla norma UNI EN 10142 e UNI EN 10143, zincato con il sistema Sendzmir o equivalente.

La lamiera di acciaio zincato dovrà avere le seguenti caratteristiche: qualità FeKPGZ, rivestimento Z 275 secondo UNI EN 10142 e UNI EN 10143, prodotto zincato idoneo a sopportare operazioni di profilatura e di piegatura senza distacco del rivestimento di zinco.

Le caratteristiche meccaniche minime saranno:

carico di rottura: $R = \max 41 \text{ Kg/mm}^2$ (400 N/mm^2);

allungamento: $A\% = \min. 28\%$ secondo provetta UNI 5547 (provetta CECA - 20 x 80 mm);

prova di piegamento: a blocco ($x=180$ gradi; $D=0$ per spessori < 1 mm; $D=a$ per spessori > 1 mm).

Lamiera di acciaio normale

Le lamiere dovranno corrispondere alla norma UNI 7958/79.

I grafici prima di essere portati in cantiere dovranno essere sottoposti a trattamento di zincatura a caldo come di seguito descritto:

sgrassaggio, fosfatazione e passivazione a caldo con immissione prima di soluzione vaporizzata satura a base di sali; successiva soluzione fosfatante indi risciacquo con abbondante acqua decalcificata, immessa a pressione;

asciugatura completa con potenti getti di aria calda a diffusione uniforme e costante;

applicazione di primo trattamento per immersione con fondo a base di cromato di zinco su tutta la superficie già passivata, onde ottenere una perfetta aderenza della vernice. Non sono ammesse colature, specialmente nelle parti che restano in vista; opportuni fori verranno eseguiti sulle parti non in vista dei telai tubolari, onde permettere ai trattamenti di fosfatazione e verniciatura con fondo di interessare anche le parti interne degli stessi;

appassivamento in aria libera della mano di primo trattamento.

Dopo il montaggio in opera si potrà completare il ciclo di protezione con l'applicazione ai serramenti della verniciatura a finire come descritta nella specifica sulle verniciature "ciclo per strutture metalliche".

Il rilevamento della massa di rivestimento di zinco sulla lamiera di acciaio verrà effettuata su 3 provette.

La media del rilevamento sull'insieme delle due facce non dovrà essere inferiore a 275 gr/m^2 , mentre la massa di zinco determinata su ciascuna delle 3 provette non dovrà essere inferiore a 245 gr/m^2 .

Il controllo della massa di zinco verrà eseguito secondo le modalità indicate dalla norma UNI 5741.

La finitura superficiale sarà del tipo Skinpassata (levigata).

Lamiera per profili in acciaio inox

interni e ambienti non aggressivi: AISI 304

ambienti aggressivi: AISI 316

Finitura superficiale dei profili in acciaio inox

Se non diversamente specificato essa sarà del tipo: n. 2B (brillante) oppure "satinata" ottenuta per smerigliatura della finitura n. 2B.

Parapetti, corrimani, scale metalliche, griglie

Parapetti

Le ringhiere ed i parapetti di qualsiasi tipo per passaggi e simili, dovranno avere altezza non inferiore a 110 cm misurata in corrispondenza della parte più alta del pavimento e fino al corrimano; nel caso di rampe di scale tale altezza, misurata al centro della pedata, dovrà essere

rispettivamente di almeno 100 cm. Le maglie delle ringhiere dovranno avere apertura non maggiore di 10 cm. Gli elementi più bassi delle ringhiere dovranno distare dal pavimento non meno di 5 né più di 8 cm; nel caso di rampe scale questa distanza non dovrà superare di 12 cm quella del battente dei gradini.

Gli ancoraggi delle ringhiere e dei parapetti dovranno resistere comunque ad una spinta di 120 kg/m applicata alla sommità delle ringhiere stesse. Le ringhiere delle scale non dovranno avere un peso inferiore a 13 kg/m².

Esecuzione delle opere

Criteri di accettazione delle opere

Saranno effettuati:

Controllo di conformità: Comprende tutte le misure e i controlli necessari per accertare che i manufatti in corso di montaggio, corrispondano esattamente per conformazione, caratteristiche geometriche, materiali impiegati, a quanto indicato nella presente specifica e nei disegni di progetto e riportato dall'eventuale certificato delle prove di laboratorio. Controllo della corretta posa in opera Deve essere un controllo qualitativo, diretto ad accertare che non siano presenti difetti di esecuzione, di montaggio, tali da compromettere le caratteristiche funzionali dell'opera.

Opere in legno

L'appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della Direzione dei lavori:

- gli elaborati progettuali costruttivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni degli elementi e di tutte le giunzioni.

- tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere in calcestruzzo.

I suddetti elaborati dovranno essere redatti a cura e spese dell'Appaltatore.

MODALITA' DI MISURAZIONE

Norme di valutazione

Salvo quanto previsto per ogni singola voce di Elenco Prezzi si applicheranno le seguenti norme per la valutazione delle opere:

- CALCESTRUZZI

I calcestruzzi per fondazioni, murature, ecc. costruiti di getto in opera, saranno in genere pagati a mc. e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Il volume dei calcestruzzi impiegati per riempimento di vani irregolari e per lavori subacquei, data l'impossibilità di accertare mediamente in misure esatte il reale volume impiegato, verrà desunto preventivamente dalla misura del volume degli impasti usati per tali scopi, ridotto del 10% per tener conto del costipamento del calcestruzzo in opera.

-CALCESTRUZZI ARMATI

Nella valutazione delle opere in conglomerato cementizio armato, si terrà conto separatamente, dell'acciaio e del conglomerato cementizio effettivamente impiegati.

Peraltro, non verrà fatta alcuna detrazione del volume dell'armatura metallica immersa nel conglomerato e del volume di calcestruzzo corrispondente a fori e vani inferiori a 0,03 mc.

Il prezzo dell'acciaio comprende il trasporto, il taglio, la piegatura, e la sagomatura prescritte, nonché la posa in opera con le opportune legature. Il ferro sarà valutato in base allo sviluppo risultante dai disegni esecutivi ed applicando i pesi teorici desunti dai manuali in uso.

Qualora per gli impasti dei calcestruzzi si richiedesse l'aggiunta di additivi, fluidificanti, idrofughi, ecc., l'Impresa non avrà diritto ad alcun compenso suppletivo.

- CASSEFORME

L'onere delle casseforme si intende compensato con proprio prezzo di elenco qualora non specificatamente indicato compreso nel prezzo per del calcestruzzo in opera, e sono comprese tutte le opere di presidio, il disarmo, lo sfrido, la chioderia, il filo di ferro ed il trattamento interno delle pareti per facilitarne il distacco.

Quando l'onere di cassetta è compreso nel prezzo dei getti in opera – vedi sopra- tali oneri sono da ritenersi compensati dal prezzo esposto per l'opera finita.

- STRUTTURE IN ACCIAIO

Tutte le strutture metalliche saranno valutate secondo il peso teorico dei soli profili, dedotto dai disegni esecutivi di officina, salvo diverse disposizioni della Direzione lavori che potrà in qualsiasi momento richiedere copia della pesata del materiale o disporre la pesatura del materiale in arrivo presso pubblica pesa. Gli oneri per tali operazioni saranno a totale carico dell'Appaltatore appaltatrice.

Nei prezzi delle strutture metalliche è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera, dispositivi di appoggio e ancoraggio, fazzolettame e bulloneria.

- SOLAI:

Tutti i tipi di solai verranno misurati in base alla superficie, al netto fra le pareti in rustico dei locali che coprono, non tenendo conto delle parti rientranti nei muri.

- Solai in cemento armato.

I solai in c.a. saranno valutati in base alla cubatura come per le strutture in conglomerato cementizio, il ferro di armamento ed i casseri verranno contabilizzati a parte.

- Solai in cemento armato e laterizio.

Nel prezzo dei solai misti sono comprese le casseforme, le impalcature di sostegno di qualsiasi entità, il conglomerato, i laterizi ed il ferro, di confezione ed aggiuntivo, gli eventuali cordoli in c.a. ai quali il solaio venga legato e saranno valutati per mq effettivo di superficie al netto dei calcestruzzi strutturali computati con altra voce di Elenco Prezzi.

- OPERE DA FABBRO

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinata prima della loro posa in opera per le opere in ferro nero normale, mentre per le opere in ferro zincato il peso dovrà essere dedotto del 15%.

I serramenti verranno valutati in ferro a doppio T o con qualsiasi altro profilo, vale quanto disposto nelle modalità di misura e valutazione alla voce "Strutture".

- STRUTTURE IN LEGNO

Tutte le strutture in legno saranno valutate secondo la dimensione effettiva, dedotta dai disegni esecutivi di officina.

Nei prezzi delle strutture in legno è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera, dispositivi di appoggio e ancoraggio e bulloneria.

Art. 31 MURATURE E RASATURE

E' prevista la realizzazione di murature perimetrali (corpi laterali) con elementi in cls termoisolanti e pannelli in legno coibentati tipo "universale Rubner" o equivalente.

MURATURE

Tutte le murature dovranno essere realizzate concordemente ai disegni di progetto, eseguite con la massima cura ed in modo uniforme, assicurando il perfetto collegamento in tutte le parti.

Durante le fasi di costruzione dovrà essere curata la perfetta esecuzione degli spigoli, dei livelli di orizzontalità e verticalità, la creazione di volte, piattabande e degli interventi necessari per il posizionamento di tubazioni, impianti o parti di essi.

La costruzione delle murature dovrà avvenire in modo uniforme, mantenendo bagnate le superfici anche dopo la loro ultimazione.

Saranno, inoltre, eseguiti tutti i cordoli in conglomerato cementizio, e relative armature, richiesti dal progetto o eventualmente prescritti dal direttore dei lavori.

Tutte le aperture verticali saranno comunque opportunamente rinforzate in rapporto alle sollecitazioni cui verranno sottoposte.

I lavori non dovranno essere eseguiti con temperature inferiori a 0° C., le murature dovranno essere bagnate prima e dopo la messa in opera ed includere tutti gli accorgimenti necessari (cordoli, velette) alla buona esecuzione del lavoro. Gli elementi da impiegare nelle murature dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- murature portanti – conformi alle prescrizioni del d.m. 20 novembre 1987;
- murature non portanti – conformi alla norma UNI 8942-2.

MURATURA PERIMETRALE TERMOISOLANTE

La muratura faccia vista con le seguenti caratteristiche:

- Blocco tipo UNIBLOC MONOS (o equivalente) da rivestimento, prodotto con sistema di qualità certificato e dotato di marcatura CE attestazione 2+ categoria 2 secondo UNI EN 771-3. Dovrà essere realizzato in calcestruzzo vibrocompresso alleggerito di massa volumica kg/m³ 1500 addizionato con idrofugo di massa [colorato con ossidi inorganici], di dimensioni di coordinazione di cm 50 (lun.), cm 30 (sp.) e cm 20 (alt.) e dimensioni di fabbricazione di cm 49,0 (lun.), cm 30,0 (sp.) e cm 19 (alt.) a 4 pareti con giunti corrimalta; classe di foratura compresa tra il 45% e il 55%; n. 10 elementi al mq, fornitura del 33% di pezzi speciali. Le materie prime utilizzate per il confezionamento del calcestruzzo non dovranno essere materiali riciclati. La resistenza a compressione media normalizzata dovrà essere Mpa > 5,0; la resistenza al fuoco EI 240 minuti ai

sensi dei D.M. 16/02/07 e D.M. 09/03/07. La trasmittanza termica, raggiunta con tappeto di interconnessione tra i giunti di malta, $U \leq 0,33$ (W/m²K) secondo quanto previsto nel D.lgs. 192/05 e successive integrazioni. La massa superficiale della muratura dovrà essere superiore a kg/m² 240. Il coefficiente di diffusione al vapore del calcestruzzo dovrà essere 5/15. Lo sfasamento dovrà essere di 18,09 ore e il valore di attenuazione di ,06. Il valore di isolamento acustico R_w 45,1 dB Fonoisolamento (STC). I blocchi andranno posati a giunti ben serrati con malta (colorata) impermeabilizzata tipo UNIBLOC M240 o altra conforme a quanto prescritto nel D.M. 20-11-87 compreso l'onere dei ponteggi e la formazione di pezzi speciali necessari per la realizzazione di spigoli, mazzette, architravi, giunti di dilatazione e quant'altro necessario per la realizzazione a regola d'arte, eventuale posa in opera di armatura orizzontale con traliccio elettrosaldato di acciaio zincato da affogare nei corsi di malta. I corsi orizzontali saranno eseguiti a perfetto filo e, prima che la malta di muratura abbia fatto completamente presa, si procederà alla rasatura dei giunti eseguita con profilato di acciaio a sezione (tonda, quadra) e alle eventuale pulizia eseguita anche con soluzione acida od altro prodotto adeguato. Sono incluse piattabande, fornitura di armature metalliche, getti di riempimenti di cls. per nervature verticali od orizzontali (architravi, pilastri, ecc.), sistemi di ancoraggio ad altre strutture.

PANNELLI PREFABBRICATI IN LEGNO

E' prevista la fornitura e posa di pannelli universali tipo Rubner Holzbau o equivalenti prefabbricati in stabilimento per chiusura timpani e in tutte le posizioni indicate nel progetto con le seguenti caratteristiche:

Parete portante costituita da:

- pannello inferiore in OSB, densità 650 +/- 35 Kg/m³ - spessore 18 mm
- strato in PE
- costole in legno lamellare h = 200 mm
- isolamento in lana di roccia, densità 70 kg/m³ - h = 200 mm
- pannello esterno in doppio strato di fibra di gesso, spessore totale 25 mm adatti e pronti alla posa di finitura a rasatura.
- i pannelli hanno una trasmittanza termica pari a $U = 0,208$ W/m²k e un sfasamento termico di 10 ore circa.
- nelle posizioni indicate a progetto dovranno garantire una resistenza REI90 sul lato esposto al fuoco con produzione di relativa certificazione di classificazione.

RASATURA DI FINITURA PANNELLI ESTERNI

E' prevista la realizzazione di una finitura sopra le parti dei pannelli in pannelli in gesso fibra lato esterno in con rivestimento plastico con le seguenti caratteristiche:

Fornitura e posa in opera di rivestimento in pasta a base di resine acriliche in dispersione acquosa, pigmenti e cariche selezionate (tipo Quarzolite Tonachino della MAPEI o equivalente). l'applicazione dovrà avvenire in uno o più strati tramite spatola inox o plastica, previa applicazione del relativo primer.

La finitura dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Colore:

a scelta della D.L. o secondo cartella colori del produttore.

Residuo secco (%):

85

Massa volumica (g/cm³):

1,65-1,95 (a seconda della granulometria)

Tempo di sovrapplicazione:

12-24 ore

Diluizione:

pronto all'uso

Consumo (kg/m²):

1,7-3,0 (a seconda della granulometria del prodotto e della rugosità del supporto)

Art. 32 IMPERMEABILIZZAZIONI E LATTONERIE

Sono previste le opere di impermeabilizzazione con relative lattonerie della coperture sia del corpo principale che dei corpi laterali.

Corpo principale

Realizzazione di manto di copertura per corpo principale compresa assistenza muraria alla posa come apprezzo descritto:

BARRIERA AL VAPORE

Fornitura e posa in opera di barriera al vapore tipo RIWEGA - DS 65 PE o equivalente

MANTO IMPERMEABILIZZANTE

- Fornitura e posa in opera di nuova membrana bituminosa autoadesiva armata con un tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibre di vetro spessore 2 mm tipo SELFTENE BASE POLIESTERE o equivalente, con chiodatura dei teli sotto sormonto a scomparsa su risvolto pannello di solaio di copertura in legno
- Fornitura e posa in opera di manto impermeabile costituito da membrana bituminosa da 4,5 kg/mq ricoperta da scaglie di ardesia colore standard. La membrana verrà posata a fiamma con bruciatore a propano e sovrapposizione minima dei teli pari a circa cm. 10. I sormonti verranno opportunamente saldati a fiamma e sigillati sui bordi mediante la fusione della mescola con indice di riflessione solare (SRI) 0,66

OPERE DI LATTONERIA

- Fornitura e posa di canali di gronda in lamiera preverniciata colore standard 6/10, completi di tiranti, rivettature, siliconature e bocchette di scarico ai pluviali esistenti.
- Fornitura e posa di pluviali in lamiera preverniciata colore standard, spessore 6/10, fissati idoneamente alla parete con braccioli e tasselli, comprese eventuali curve per spostamenti.
- Fornitura e posa di mantovane in lamiera preverniciata colore standard 6/10, completi di fissaggi rivettature e siliconature.

Corpi laterali

Realizzazione di manto di copertura per tetto piano compresi risvolti verticali compresa assistenza muraria alla posa e lattoneria come appresso descritto:

MANTO IMPERMEABILIZZANTE

- fornitura e posa in opera di manto impermeabile costituito da doppia membrana bituminosa: la prima da mm. 4 con armatura in poliestere, la seconda da 4,5 kg/mq ricoperta da scaglie di ardesia colore bianco come da richiesta. La membrana verrà posata a fiamma con bruciatore a propano e sovrapposizione minima dei teli pari a circa cm. 10. I sormonti verranno opportunamente saldati a fiamma e sigillati sui bordi mediante la fusione della mescola con indice di riflessione solare (SRI) 0,31;
- Fornitura e posa in opera di nuova membrana bituminosa autoadesiva armata con un tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibre di vetro spessore 2 mm tipo SELFTENE BASE POLIESTERE o equivalente, con chiodatura dei teli sotto sormonto a scomparsa per solo su risvolto su parete in legno

ACCESSORI E COMPLEMENTI

- fornitura e posa di bocchettoni in gomma neoprene per manti bituminosi dimensioni variabili
- formazione di collari per tubi passanti con membrana bituminosa
- fornitura e posa in opera di comignoli eolico rotante in acciaio inox a base quadrata per areazione forzata bagni

OPERE DI LATTONERIA

- Fornitura e posa di pluviali in lamiera preverniciata colore standard, spessore 6/10, fissati idoneamente alla parete con braccioli e tasselli, comprese eventuali curve per spostamenti.
- Fornitura e posa in opera di lattonerie per scossaline perimetrali (cappellotti) in lamiera preverniciata colore standard, spessore 6/10, fissate idoneamente al supporto, rivettate e sigillate. Sviluppo 62.5 cm

PRECRIZIONI 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 realizzati con caratteristiche tecniche atte a soddisfare le sollecitazioni fisiche, chimiche, termiche sotto elencate ed i materiali avere marcatura CE

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.

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 allo scadimento delle caratteristiche elastiche, ed alle contrazioni dovute a perdite di componenti che potrebbero causare fessurazioni negli strati e quindi perdita di impermeabilità.

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. Ad es.: assenza di transito; transito pedonale discontinuo oppure continuo; deposito di oggetti pesanti; transito di veicoli; ecc..

Posa in opera

I rotoli sono allineati sul supporto e sovrapposti di 10 cm prima di essere ripiegati. Riposizionare la membrana sulla colla recentemente applicata sul supporto. I sormonti devono sempre essere saldati con bruciatore di sicurezza su tutta la loro larghezza di 10 cm, i bordi saranno pressati con un rullo di ± 15 kg. I sormonti trasversali saranno di 15 cm. Una piccola quantità di bitume deve uscire dal giunto di sormonto. Il cordolo di bitume può essere smussato con la punta della cazzuola scaldata.

Impermeabilizzazione risvolti verticali

I verticali sono realizzati in aderenza totale mediante saldatura a fiamma. I verticali impermeabili sono in parte distinti da quegli applicati orizzontalmente che si collegano alla base dei sormonti di 10 cm min. saldati a fiamma. L'angolo del verticale deve sempre avere il raddoppio della membrana. Le strisce sono applicate in larghezza max. corrispondente alla larghezza dei rotoli con un sormonto di 10 cm.

Osservazione

I verticali devono essere realizzati come da indicazioni di progetto superare di almeno 15 cm in altezza il livello finito della copertura che è determinata dall'impermeabilizzazione o il suo eventuale zavorramento. Nel caso di lastre su piedini, l'altezza dei verticali supera di 15 cm minimo la quota dell'impermeabilizzazione.

LATTONERIE

Dettagli e finiture

Tutte le lattonerie saranno realizzate in colore RAL a scelta della DL identico a quello dei serramenti sottostanti

I pluviali saranno realizzati in alluminio 10/10 in colore a scelta della D.L.

I manufatti in latta, in lamiera di ferro nero o zincati, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio, in acciaio inox o in altri metalli dovranno essere delle dimensioni o forme richieste, nonchè lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione.

Detti lavori saranno formati in opera completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento come raccordi di attacco, coperchi, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe, ecc.).

Caratteristiche dei materiali

Lamiera in acciaio zincata

Dovranno essere impiegate lamiere zincate secondo le prescrizioni delle norme:

UNI EN 10142 3.92 Lamiere e nastri di acciaio a basso tenore di carbonio, zincati a caldo in continuo, per formatura a freddo. Condizioni tecniche di fornitura

UNI EN 10143 1.94 Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento metallico applicato per immersione a caldo in continuo. Tolleranze dimensionali e di forme.

Il rivestimento delle lamiere dovrà essere non inferiore al tipo Z 275 (o tipo normale per il procedimento Sendzimir).

La zincatura dovrà essere eseguita in modo da ottenere uno strato di zinco perfettamente aderente, di spessore uniforme, ben liscio, senza discontinuità, incrinature e violature.

La lamiera sarà ricavata da rotoli, sarà conforme per qualità e caratteristiche alle prescrizioni della Norma UNI EN 10025 1.95, ed avrà uno spessore, al netto della zincatura, non inferiore a 6/10 salvo diverse indicazioni dei disegni di progetto.

Sullo spessore sono ammesse tolleranze del 10%.

Accessori

Gli elementi di supporto, i distanziatori, le viti, ecc., dovranno essere di materiale compatibile con l'opera da realizzare ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

In particolare essi dovranno essere studiati per garantire la tenuta idraulica e permettere la dilatazione termica dei singoli elementi senza produrre nella lamiera strappi, lacerazioni, ecc..

Dovranno inoltre essere evitati i ponti termici.

Posa in opera

La posa delle scossaline e dei manufatti di lattoneria in genere comprenderà l'onere per formazione giunti, per le sovrapposizioni, pezzi speciali, sigillature e tutte le opere da fabbro e murarie, necessarie per vincolare i manufatti alle strutture sottostanti.

Le converse, i compluvi, le scossaline, i colmi, i frontali e simili manufatti, tutte le lattonerie comprese quelle prescritte per i giunti strutturali, avranno forma e sviluppo come prescritto dai disegni di progetto.

Tutte le piegature dei manufatti dovranno essere realizzate con piegatrici meccaniche; le piegature dovranno risultare a spigolo vivo e si dovranno evitare eccessivi stiramenti delle lamiere. Solo in casi particolari potranno essere realizzate a mano piccole parti di manufatti.

Tutti i bordi che resteranno a vista dovranno essere rifiniti in modo da evitare parti taglienti.

Le giunzioni dovranno essere realizzate per sovrapposizione di almeno 5 cm e graffature multiple in modo da garantire la tenuta e permettere la dilatazione dei singoli elementi; le sovrapposizioni dovranno volgere verso gli scarichi.

Saranno invece ammesse giunzioni con rivettature e chiodature con sovrapposizioni di circa 4 cm, con rivetti distanti 5-6 cm l'uno dall'altro e sfalsati, purchè sigillate con silicone ad elasticità permanente.

Le parti di lattoneria aderenti alle murature, saranno sigillate con mastice speciale, applicato a pressione con sovrapposizione eventuale di nastri di tenuta.

Dovranno essere realizzate le necessarie connessioni fra le lamiere per assicurare la continuità elettrica (ove richiesta) degli elementi, anche nei confronti del manto di copertura, se realizzato in fogli di lamiera.

Art. 33 PARETI, CONTROPARETI IN CARTONGESSO ED ISOLANTI

Previste le seguenti tipologie di pareti e contropareti:

- *parete divisoria* interna ad orditura metallica singola e doppio rivestimento in lastre di gesso rivestito tipo "Gyproc Wallboard 13 A2-s1, d0" o equivalente, dello spessore totale di 150 mm. (PARETE DA CERTIFICARE EI60-EI90)

L'orditura metallica verrà realizzata con profili in acciaio zincato con classificazione di 1° scelta, a norma UNI EN 10346 spessore 0,6 mm, delle dimensioni di:

- guide a "U" 40x100x40 mm

- montanti a "C" 50x100x50 mm, posti ad interasse non superiore a 600. Struttura isolata dalle strutture perimetrali con nastro monoadesivo Gyproc con funzione di taglio acustico, dello spessore di 3,5 mm.

I profili saranno marcati CE conformemente alla norma armonizzata EN 14195 riguardante "Profili per Sistemi in Lastre in Gesso Rivestito", in classe A1 di reazione al fuoco, prodotti secondo il sistema qualità UNI-EN-ISO9001-2008.

Il rivestimento su entrambi i lati dell'orditura sarà realizzato con doppio strato di lastre in gesso rivestito, marcate CE a norma EN520 e conformi alla DIN 18180, collaudate dal punto di vista biologico-abitativo, dello spessore di 2x12,5 mm, in classe di reazione al fuoco A2 s1 d0 (non infiammabile), avvitate all'orditura metallica con viti autopercoranti fosfatate.

Compresa la fornitura e posa nell'intercapedine di materassino di lana minerale dello spessore di 80 mm e densità 40 kg/m³, la stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura. Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 11424 e alle prescrizioni del produttore. E' compresa l'assistenza muraria alla posa in opera.

- parete divisoria interna ad orditura metallica singola e doppio rivestimento in lastre di gesso rivestito tipo "Gyproc Wallboard 13 A2-s1, d0" o equivalente, dello spessore totale di 150 mm. (PARETE DA CERTIFICARE EI60-EI90)

L'orditura metallica verrà realizzata con profili in acciaio zincato con classificazione di 1° scelta, a norma UNI EN 10346 spessore 0,6 mm, delle dimensioni di:

- guide a "U" 40x100x40 mm

- montanti a "C" 50x100x50 mm, posti ad interasse non superiore a 600. Struttura isolata dalle strutture perimetrali con nastro monoadesivo Gyproc con funzione di taglio acustico, dello spessore di 3,5 mm.

I profili saranno marcati CE conformemente alla norma armonizzata EN 14195 riguardante "Profili per Sistemi in Lastre in Gesso Rivestito", in classe A1 di reazione al fuoco, prodotti secondo il sistema qualità UNI-EN-ISO9001-2008.

Il rivestimento su entrambi i lati dell'orditura sarà realizzato con doppio strato di lastre in gesso rivestito, marcate CE a norma EN520 e conformi alla DIN 18180, collaudate dal punto di vista biologico-abitativo, dello spessore di 2x12,5 mm, in classe di reazione al fuoco A2 s1 d0 (non infiammabile), avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate.

Compresa la fornitura e posa nell'intercapedine di materassino di lana minerale dello spessore di 80 mm e densità 70 kg/m³, la stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura. Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 11424 e alle prescrizioni del produttore. E' compresa l'assistenza muraria alla posa in opera.

- parete divisoria interna ad orditura metallica singola e doppio rivestimento in lastre di gesso rivestito tipo "Gyproc Wallboard 13 A2-s1, d0" o equivalente, dello spessore totale di 100 mm.

L'orditura metallica verrà realizzata con profili in acciaio zincato con classificazione di 1° scelta, a norma UNI EN 10346 spessore 0,6 mm, delle dimensioni di:

- guide a "U" 40x50x40 mm

- montanti a "C" 50x50x50 mm, posti ad interasse non superiore a 600. Struttura isolata dalle strutture perimetrali con nastro monoadesivo Gyproc con funzione di taglio acustico, dello spessore di 3,5 mm.

I profili saranno marcati CE conformemente alla norma armonizzata EN 14195 riguardante "Profili per Sistemi in Lastre in Gesso Rivestito", in classe A1 di reazione al fuoco, prodotti secondo il sistema qualità UNI-EN-ISO9001-2008.

Il rivestimento su entrambi i lati dell'orditura sarà realizzato con doppio strato di lastre in gesso rivestito, marcate CE a norma EN520 e conformi alla DIN 18180, collaudate dal punto di vista biologico-abitativo, dello spessore di 2x12,5 mm, in classe di reazione al fuoco A2 s1 d0 (non infiammabile), avvitate all'orditura metallica con viti autoperforanti fosfatate.

Compresa la fornitura e posa nell'intercapedine di materassino di lana minerale dello spessore di 50 mm e densità 40 kg/m³, la stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura. Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 11424 e alle prescrizioni del produttore. E' compresa l'assistenza muraria alla posa in opera.

E' prevista la fornitura e posa di isolanti a pavimento ed in copertura (corpi laterali) per il raggiungimento degli obiettivi di isolamento termico richiamati dalla relazione della Legge 10/91.

- *Isolamento a pavimento:* Fornitura e posa in opera di lastre/pannelli in polistirene espanso sinterizzato additivato con grafite, per isolamento a pavimento tipo TERMOPOR EPS 150 o equivalente, marcati CE secondo la normativa vigente UNI EN 13163:2012, aventi le seguenti caratteristiche: reazione al fuoco: euroclasse classe E (UNI EN 13501) conducibilità termica $D = 0,030 \text{ W/mK}$ - Resistenza a compressione al 10% di schiacciamento (UNI EN 826) $\geq 150 \text{ Kpa}$, spessore 160 mm, compresi tagli, adattamenti, nastrature/giunture, bordi laterali e quant'altro al fine di realizzare l'opera a regola d'arte e rendere il piano perfettamente idoneo ad ospitare lo strato superiore previsto a progetto;

- *isolamento copertura piana corpi laterali:* Fornitura e posa in opera di lastre/pannelli in polistirene espanso sinterizzato additivato con grafite, per isolamento a pavimento tipo TERMOPOR EPS 150 o equivalente, marcati CE secondo la normativa vigente UNI EN 13163:2012, aventi le seguenti caratteristiche:

reazione al fuoco: euroclasse classe E (UNI EN 13501) conducibilità termica $D = 0,030 \text{ W/mK}$ - Resistenza a compressione al 10% di schiacciamento (UNI EN 826) $\geq 150 \text{ Kpa}$, spessore 200 mm, compresi tagli, adattamenti, nastrature/giunture, bordi laterali e quant'altro al fine di realizzare

l'opera a regola d'arte e rendere il piano perfettamente idoneo ad ospitare lo strato superiore previsto a progetto.

Art. 34 PAVIMENTI E RIVESTIMENTI

Sono previste le seguenti tipologie di pavimento e rivestimento:

- *Pavimentazione in cls armato con finitura a spolvero di quarzo* per tutto l'impianto con le seguenti caratteristiche: i pavimentazione realizzata in massetto di calcestruzzo durevole RcK 30, armata con rete elettrosaldata filo 8 maglia 20x20cm opportunamente distanziata dal piano sottostante, e aggiunta di fibre tipo XFIBER 54 Ruredil o similari in ragione di 4Kg/mc, con manto d'usura a spolvero "fresco su fresco" di aggregato di quarzo e lisciatura della superficie a elicottero, per pista di pattinaggio e percorsi laterali compreso giunto di contrazione con sigillante poliuretano tipo Sikaflex F11 o similare, compresa la fornitura e posa in opera di foglio in polietilene espanso 10/100mm e TNT 300 g/mq, tagli e giunti a campi - spessore finito complessivo 15 cm.

Per specifiche tecniche e le verifiche circa la corretta esecuzione si farà riferimento a:

- alla norma UNI 11146:2005

- codice di buona pratica per i pavimenti in calcestruzzo industriale dell'ente nazionale CONPAVIPER.

- *Protezione impermeabile a pavimento*: in corrispondenza dei locali bagni e docce è prevista la finitura impermeabilizzante con resina rivestimento epossidica bicomponente pigmentata in fase acquosa caratterizzata da elevata adesione al supporto con colore a scelta della D.L. data a rullo in ragione di 300/500 g/m² (per mano) a 2 mani tipo Wepox Color Draco o equivalente.

Prima di procedere all'applicazione assicurarsi che il supporto abbia una resistenza minima allo strappo di almeno 1,5 MPa. La superficie dovrà essere priva di parti incoerenti, ristagni d'acqua e che l'umidità del supporto non superi il 15% ed eliminare ogni traccia di polvere, sporco e/o deposito incoerente.

- *Rivestimento bagni e docce spogliatoi*: in grès porcellanato di prima qualità (sp. >7,5 mm) finitura smaltate o colorate nella massa satinata, prima scelta e colore a scelta della D.L. con disposizione come posato con collante a base cementizia su superficie opportunamente predisposta, compresi pezzi jolly per gli spigoli, sigillatura dei giunti e pulizia delle superfici a posa ultimata; compresa assistenza muraria alla posa in opera e collante, conformemente alla norma UNI EN 14411 e rispondenti a tutti i requisiti richiesti dalla norma UNI EN 14411 App.G, costituite da una massa unica, omogenea e compatta, ottenute da pressatura a secco di impasto atomizzato derivante da miscele di minerali caolinici, feldspati e inerti a bassissimo contenuto di ferro. Assorbimento acqua <0,2%, carico di rottura >1300 N, resistenza alla flessione >35 N/mm², resistenza all'urto coefficiente di restituzione e>0,55, , resistenza all'abrasione profonda <=150 mm³, resistenza alle macchie Classe 5. - Dim. 20 x 20 cm;

SPECIFICHE GRES PORCELLANATO

Il gres fine porcellanato può essere posato con malte cementizie tradizionali, opportunamente confezionate e conformi alle normative EN 12004 e EN 13888. Si consiglia tuttavia di utilizzare adesivi, soprattutto per i grandi formati a pavimento e sempre per l'esterno, mentre per il rivestimento si consiglia la tecnica della doppia spalmatura al fine di avere una perfetta «bagnatura» del retro della piastrella. Pur non essendo richiesto dalla natura del prodotto, una rapida immersione in acqua, prima della posa, evita il rischio che l'adesione possa essere pregiudicata dalla presenza di polvere sul retro della piastrella. La bagnatura dovrà essere evitata in tutti quei casi in cui si faccia uso di adesivi a base di resine viniliche o acriliche o bicomponenti a base di solventi organici e per articoli applicati su rete.

E' bene prevedere opportuni giunti di dilatazione, qualora si posino ampie superfici: i giunti non dovranno essere distanti più di 4 - 5 metri lineari all'interno e di 3 metri lineari all'esterno. Occorre, infine, controllare che i prodotti per la stuccatura, quando fortemente colorati, non presentino problemi di sporatura sulla superficie della piastrella, che risulterebbero poi difficilmente asportabili in modo particolare sui materiali levigati. Si consiglia di fare un test di prova prima di procedere alle operazioni di stuccatura.

Al fine di migliorare la pulibilità, si consiglia di utilizzare detergenti disincrostanti a base acida per la pulizia iniziale dopo posa e detergenti basici a base di tensioattivi per le manutenzioni ordinarie. Eseguita la posa, dopo aver eliminato i residui grossolani di sporco da cantiere e residui di fuga, pulire il pavimento con il detergente disincrostante a base acida specifico (normalmente deve essere usato a bassa concentrazione, 5-10% in acqua) con l'eventuale ausilio di una macchina

monospazzola e aspiraliquidi per eliminare i residui calcarei dovuti alle malte o al collante. Il prodotto può essere utilizzato puro nei punti interessati da incrostazioni o macchie calcaree molto estese. Si stende quindi la soluzione acida e si lascia agire per alcuni minuti, intervenendo meccanicamente dove lo sporco è maggiormente concentrato, quindi si risciacqua abbondantemente il pavimento con acqua pulita e si asciuga accuratamente.

INDICAZIONI DI POSA

I prodotti sopra indicati devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

a) per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (tempera ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.

Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguata compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

Art. 35 IMPIANTI TECNICI

Sono previsti i seguenti impianti interni:

- impianti meccanici:

1. impianto di riscaldamento
2. impianto igienico sanitario

- impianti elettrici e speciali.

Per le specifiche di capitolato degli impianti di cui sopra si rimanda agli elaborati "Relazione specialistica, calcoli esecutivi e specifiche di capitolato" degli impianti meccanici ed elettrici e speciali a cura e firma dell'Ing. Marta Mascheroni della Mascheroni e Associati S.r.l. che fanno parte integrante del presente capitolato.

Art. 36 SERRAMENTI E FACCIATA CONTINUA

Sono previsti le seguenti tipologie di serramento:

- facciate continue a taglio termico
- serramenti esterni in alluminio a taglio termico
- porte interne e porte REI

FACCIATE CONTINUE

SISTEMA "METRA -POLIEDRA SKY 50" CERTIFICATA CE o equivalente ai sensi della normativa UNI EN ISO 13830 , A MONTANTI E TRAVERSI - DESCRIZIONE TECNICA DEL SISTEMA:

Profilati conformi alla norma UNI EN 573;

ATTACCHI ALLA STRUTTURA

Gli attacchi alla struttura saranno realizzati mediante staffe di ancoraggio in lega di alluminio 6060 T5 predisposte per la regolazione nelle tre dimensioni per compensare le imprecisioni costruttive sia della struttura dell'edificio, sia della facciata;

STRUTTURA DELLA FACCIATA

La facciata sarà di tipo tradizionale con reticolo in vista. La struttura verticale di facciata sarà realizzata con profilati estrusi in lega primaria di alluminio 6060 T5 e sarà composta da montanti verticali da 50 mm. di larghezza e da traversi orizzontali di analoga dimensione (la scelta dimensionale dei profilati di struttura sarà eseguita onde ottenere la soluzione staticamente più idonea in funzione del carico del vento e delle dimensioni modulari della facciata). Esternamente il reticolo di facciata sarà finito e completato mediante coprifili in alluminio da mm.50 di larghezza montati a pressione sul profilo di contenimento delle pannellature con l'aiuto di distanziali rigidi in materiale isolante onde evitare, a causa degli sbalzi termici e dei conseguenti movimenti dilatativi, rumori fastidiosi di attrito. Il reticolo esterno di facciata sarà finito e completato mediante guarnizioni speciali in EPDM nero, con elasticità differenziata per meglio assorbire i movimenti dei tamponamenti dovuti agli sbalzi di pressione. Queste guarnizioni rivestiranno completamente i telai porta vetri esterni attenuando in modo sensibile la trasmissione di calore tra esterno e interno;

TAGLIO TERMICO

L'isolamento termico è garantito dall'interposizione di un listello a bassa conducibilità termica fra la parte interna e quella esterna (norme UNI10680). I listelli sono disponibili nella versione con o senza pinna laterale, consentendo così differenti prestazioni termo - acustiche. Coefficiente di trasmittanza termica solo profilo $U_f = 1,4 - 2,1 \text{ W}/(\text{mq K})$ da utilizzare insieme alla trasmittanza del vetro (U_g) per ottenere l' U_w della facciata, in funzione delle misure effettive SEMPRE INFERIORE A $1,4 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$;

TIPI APERTURE

Nei moduli di facciata potranno essere inserite specchiature apribili, a battente, Wasistas.

VETRI

La facciata consentirà di inserire all'interno dei moduli vetri con spessore da mm. 4 minimo a mm.45 massimo.

Le vetrate isolanti sono così composte: 44.1 Stratobel Stopsol Classic clear Intercapedine mm 16 con gas Argon 90%; 44.2 Stratophone iplus Top 1.0

Caratteristiche:

- Trasmissione luminosa: tv29
- riflessione luminosa: rv 36
- Fattore solare: g24
- Riflessione energetica: pe 40
- Trasmissione energetica diretta: te 17
- Coefficiente di shading: sc 0,28
- Selettività: 1,26
- Valore U_g in base alla norma EN 673:1.0 ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$) - IL VALORE DI U_g DOVRA' COMUNQUE GARANTIRE, INSIEME A QUELLO DEL TELAIO U_f SEMPRE UNA U_w INFERIORE A $1,4 \text{ W}/\text{M}^2\text{k}$
- Isolamento al rumore aereo diretto: R_w 42 dB (-2;-7;)
- Resistenza agli attacchi manuali -EN356 P1A-P2A
- Resistenza agli urti EN 12600: 2B2/1B1
- Spessore nominale: mm. 33,14
- Peso (kg/m^2): 42

CARATTERISTICHE DI TENUTA

La facciata ,nelle zone a partitura fissa, avrà una perfetta permeabilità all'acqua, una resistenza alle pressioni e depressioni del vento che non causino degradi funzionali ed una permeabilità all'aria non superiore ai $0,9 \text{ m}^3/\text{h}.\text{m}^2$. Nei profilati pressori e nei coprifili esterni orizzontali sono previste delle asole per consentire l'uscita delle eventuali acque di infiltrazione e/o condensa e per permettere la ventilazione dei vetri

COLLAUDI PRESTAZIONALI

I Rapporti di prova eseguiti all'ift ROSENHEIM, sono normati da:

- PERMEABILITA' ALL'ARIA (EN 12152)
- TENUTA ALL'ACQUA (EN 12154/ENV 13050)
- PROVA DI RESISTENZA AL CARICO DEL VENTO (EN 13116)
- al termine dei lavori dovrà essere prodotta la certificazione redatta dal costruttore del valore di trasmittanza del serramento U_w .

FINITURA SUPERFICIALE

La protezione e la finitura delle superfici dei profilati sarà effettuata mediante verniciatura. La verniciatura a marchio europeo "QUALICOAT" nel colore Ral standard a scelta della D.L., avrà

spessore minimo, per le parti in vista, di 60 microns mediante polveri di poliestere applicate elettrostaticamente e cottura in forno a temperatura idonea (160°-180°). Oppure: ossidazione o elettrocolorazione con marchio europeo di qualità EURAS E W AA. Il procedimento di colorazione elettrica dell'alluminio con prove di corrosione e di resistenza alla decolorazione che ne dimostrano l'inalterabilità.

Nelle colorazioni standard sempre a scelta della D.L.

SERRAMENTI ESTERNI IN ALLUMINIO

INFISSI IN PROFILO ALLUMINIO TIPO SERIE METRA 65 STH HES - WS o equivalente

Certificati C.E. ai sensi della normativa EN 14351-1 Le caratteristiche di resistenza meccanica del giunto listello- profilato dovranno essere testate e certificate ai sensi della norma EN 14024 DA UN Istituto abilitato ed accreditato. I listelli isolanti dovranno consentire trattamenti di ossidazione o verniciatura a forno con temperature fino a 180°- 200° C. per la durata di 15 minuti senza alterazioni nella qualità del collegamento. I profilati saranno del tipo a tre camere in modo di consentire l'impiego delle giunzioni di 2 squadrette o 2 cavallotti. I profilati telaio fisso e telaio mobile potranno alloggiare vetri fino a 48 e 58 mm. rispettivamente nella linea base.

DESCRIZIONE TECNICA DEL SISTEMA

- Profilati in alluminio estrusi lega: EN AW 6060 (EN 573-3 e EN 755-2)
- Stato di fornitura: EN 515
- Tolleranze dimensionali e spessori: UNI 12020-2
- Tipo di tenuta aria-acqua: Giunto aperto
- Tipo di profilato: Ad interruzione del ponte termico. Il taglio termico è ottenuto con l'inserimento di listelli in poliammide rinforzati con fibre di vetro. Il loro bloccaggio è meccanico mediante rullatura. Per evitare e garantire la tenuta allo scorrimento, tra profilato interno ed esterno, le sedi porta listelli vengono preventivamente zigrinate.
- Applicazione vetro: Fermavetri con inserimento a scatto e/o baionetta (fermavetri antieffrazione);
- Altezza sede vetro: Utile 22mm
- Spessore dei vetri o pannelli: Variabile secondo fermavetro impiegato da Da 4 mm. a 48 mm. (per telai fissi). Da 7 mm. a 58 mm. (per telai mobili).
- Dimensioni base del sistema: Telaio fisso linea piana - BL profondità 65 mm - Telaio mobile linea piana - BL profondità 75 mm - Sovrapposizione battuta interna: finestre 6 mm. - Scanalatura tra un profilo e l'altro : 7 mm - Distanza tra le pareti dei tubolari: 21 mm
- Impiego: I profilati permettono la costruzione di finestre e porte finestra ad una o più ante a battente con eventuali specchiature fisse , finestre a wasistas , finestre ad anta-ribalta , finestre ad anta wasistas-scorrevole;
- Caratteristiche principali: Con i profilati si ottengono serramenti con superficie esterna piana , ed all'interno un sormonto di 10 mm. fra la superficie delle parti apribili e quella delle parti fisse. Per l'assemblaggio dei telai sono possibili tre metodologie: Squadrette spinate internamente con Squadrette esterne cianfrinate ed incollate; Squadrette interne e squadrette esterne spinate; Squadrette interne e squadrette esterne cianfrinate e incollate.
- Drenaggio e ventilazione: Telai fissi e telai mobili dovranno disporre di lavorazioni per l'areazione perimetrale delle lastre di vetro e per il drenaggio dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensa ; I listelli isolanti in poliammide dovranno avere una sagoma tale da evitare eventuale ristagno di acqua di infiltrazione o condensa ed essere perfettamente complanari con le pareti trasversali dei profilati in alluminio. I profilati esterni dei telai fissi e mobili avranno una scanalatura leggermente ribassata per permettere la raccolta dell'eventuale acqua di infiltrazione; Nei telai fissi le asole di drenaggio e ventilazione saranno protette esternamente con apposite cappette che saranno dotate di membrana interna antiriflusso. Nei telai fissi e nei trasversi intermedi le aperture per il drenaggio e la ventilazione dovranno essere completamente a scomparsa senza cappette in vista all'esterno;
- Accessori: Le giunzioni d'angolo saranno realizzate tramite squadrette in alluminio ricavate da pressofusione , da inserire nei tubolari interne ed esterno dei profilati a taglio termico. Il bloccaggio delle squadrette avverrà tramite spine e/o cianfrinatura. Le squadrette saranno dotate di apposite scanalature per consentire l'iniezione dell'apposita colla bicomponente e la sua corretta distribuzione nelle zone di tenuta. La complanarità e l'allineamento dei profilati nelle giunzioni d'angolo dovrà essere assicurata da apposite squadrette di allineamento. Il telaio mobile sarà altresì dotato di una squadretta di allineamento interna ed esterna. Le giunzioni a T saranno realizzate con cavallotti in alluminio, da inserire nel tubolare interno ed esterno dei profilati a taglio termico. Il bloccaggio dei cavallotti avverrà tramite spine. I punti di contatto tra i profilati nelle giunzioni dovranno essere opportunamente sigillati e protetti per evitare possibili infiltrazioni e l'insorgenza di fenomeni di corrosione;

- Guarnizioni: tutte le guarnizioni dovranno essere in EPDM. Finestre e porte finestre dovranno essere provviste di guarnizione centrale di tenuta (giunto aperto). La sua continuità perimetrale sarà assicurata dall'impiego di angoli vulcanizzati opportunamente incollati in alternativa di telai vulcanizzati. Le guarnizioni cinghi vetro interne ed esterne saranno di tipo "tournant". Tali guarnizioni dovranno garantire la continuità perimetrale senza tagli agli angoli. Le guarnizioni cinghi vetro interne dovranno altresì consentire la compensazione di eventuali differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo contemporaneamente una corretta pressione di esercizio perimetrale.

Prestazioni di tenuta:

Tenuta all'acqua (EN 1027 - EN 12208): Classe xxx

Permeabilità all'aria (EN 1026 - EN 12207): Classe xxx

Resistenza al vento (EN 12211 - EN 12210): Classe xxx

Abbattimento acustico (DIN 52 210 - DIN 4109)

FINITURA SUPERFICIALE

La protezione e la finitura delle superfici dei profilati sarà effettuata mediante verniciatura. La verniciatura a marchio europeo "QUALICOAT" nel colore Ral standard a scelta della D.L., avrà spessore minimo, per le parti in vista, di 60 microns mediante polveri di poliestere applicate elettrostaticamente e cottura in forno a temperatura idonea (160°-180°). Oppure ossidazione o elettrocolorazione con marchio europeo di qualità EURAS E W AA. Il procedimento di colorazione elettrica dell'alluminio con prove di corrosione e di resistenza alla decolorazione che ne dimostrano l'inalterabilità. Nelle colorazioni standard a scelta della D.L.

VETRATE ISOLANTI DOPPIA CAMERA COMPOSTE DA:

44.1 STRATOBEL STOPSOL CLASSIC CLEAR

INTERCAPEDINE mm.12 CON ARGON 90%

4 mm. IPLUS TOP 1.1 T ON CLEARLITE

INTERCAPEDINE mm.12 CON ARGON 90%

33.2 STRATOPHONE IPLUS TOP 1.0

PROPRIETA' TERMICHE (EN 673)

Valore Ug: 0.7

CARATTERISTICHE LUMINOSE (EN 410)

Trasmissione luminosa: 27

Riflessione luminosa: 37

Indice di resa dei colori: 94

CARATTERISTICHE ENERGETICHE (EN 410)

Trasmissione energetica diretta: 15

Riflessione energetica: 39

Assorbimento energetico: 46

Assorbimento energetico vetro 1: 37

Assorbimento energetico vetro 2: 5

Assorbimento energetico vetro 3: 4

Fattore solare: 22.0

Coefficiente di shading: 0.25

Trasmissione dei raggi ultravioletti (UV): 0

Resistenza agli urti: 2B2/1B1

Resistenza agli attacchi manuali -EN 356: P1A-P2A

ALTRE CARATTERISTICHE

Isolamento al rumore aereo diretto Rw dB: 38 (-2,-7;)

Spessore nominale mm: 43,14

Peso (kg/m2): 47

IL VALORE DI Ug DOVRA' COMUNQUE GARANTIRE, INSIEME A QUELLO DEL TELAIO Uf SEMPRE UNA Uw INFERIORE A 1,4 W/M²k al termine dei lavori dovrà essere prodotta la certificazione redatta dal costruttore del valore di trasmittanza del serramento Uw.

PORTE INTERNE E PORTE REI

Porte interne: in corrispondenza dei punti indicati nell'abaco, porte interne a battente e/o scorrevoli con anta a scrigno (vedi abaco), compresi imbotti per pareti in spessore 15 cm, in alluminio freddo tipo Metraflex (o equivalente), sezione telaio e anta 50mm, verniciatura a forno Ral standard, pannelli in laminato plastico da 41mm, colori Abet standard (scelta colore a cura della D.L.) con abbattimento acustico 29dB, completi di accessori e guarnizioni che garantiscano la chiusura e la movimentazione.

Porte d'uscita di sicurezza: in corrispondenza dei punti indicati nell'abaco, a battente corredate di maniglioni antipanico omologati completi di accessori,

Porte REI: In corrispondenza dei punti indicati nell'abaco, porte REI 60 omologate in acciaio zincato, colore RAL standard (a scelta della D.L.) corredate di maniglioni antipanico (3 punti) omologati e completi di accessori, guarnizioni e regolazioni che garantiscano la chiusura e la movimentazione e consegna certificazione ai fini della prevenzione incendi.

INDICAZIONI DI POSA SERRAMENTI E PORTE

Le finestre devono essere collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

a) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quale non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.

b) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antiefrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

Art. 37 OPERE ESTERNE

Sono previste le seguenti opere:

1 - realizzazione di marciapiedi e camminamenti in calcestruzzo: per questo tipo di pavimentazione si rimanda all'art. 34.

2 - realizzazione di pavimentazione erbosa ad elementi prefabbricati plastici permeabile e carrabile tipo Pratopratico o equivalente così costituita:

- strato permeabile di sottofondo alle pavimentazioni carrabili inerbite, mediante fornitura e posa di pietrisco di pezzatura fine di grana variabile 3/10 mm ben steso e rullato a mano, per uno spessore finito di circa 5/7 cm;
- elementi di pavimentazione bifacciale tipo "Pratopratico" (o equivalente) aventi le seguenti caratteristiche tecniche: Materiale PP (polipropilene) vergine di tipo pregiato stabilizzato ai raggi UV ad elevatissime caratteristiche meccanico prestazionali: Resistenza all'urto a freddo (-20°C) non inferiore a 8 KJ/m (metodo ISO 180) per garantire l'integrità della pavimentazione anche se sollecitata e caricata in condizioni ambientali estreme; Capacità di carico non inferiore a 320 t/mq ("prova di carico monotona a rottura"); Punto di

rammollimento non inferiore ai 152°C per garantire l'inderformabilità del manufatto in presenza di elevate temperature Dim. Singoli pezzi: cm. 50 x 50 x 5; Superficie inerbita e permeabile non inferiore al 95 %; Reversibile per impiego su entrambe le facce; Bordo delle cellette non inferiore a 4,7 cm per assicurare congruo bagaglio nutritivo al manto erboso e conformazione idonea allo scambio di aria, acqua ed elementi nutritivi; Sistema di aggancio ad incastro maschio/femmina e fermo mediante unghiette di tenuta; Possibilità di posa in opera di elementi segnaletici (nei colori: bianco, giallo, blu) per delimitazione delle aree di sosta e dei percorsi; La pavimentazione appena eseguita avrà già caratteristiche tecniche idonee al transito veicolare;

- riempimento delle cellette della pavimentazione con una miscela ottimale di terreno vegetale, torba, sabbia silicea o/e inerte vulcanico (pomice) arricchita con concime a lenta cessione. Fornitura e semina di una miscela ottimale di sementi per manti erbosi idonei al transito veicolare (tipo: poa pratensis/lolium perenne/festuca arundinacea) in misura di 35/40 gr. al mq. Compreso ogni onere per dare il titolo finito.

Art. 38 NORME PER IL COLLAUDO

PREMESSA

A partire dalla data di ultimazione dei lavori e fino alla data dell'emissione del certificato di collaudo, sarà a carico dell'Appaltatore la manutenzione ordinaria e l'esecuzione di tutte le opere per l'eliminazione di eventuali vizi e difetti costruttivi senza alcun onere per l'Amministrazione, salvo restando il termine di garanzia previsto dal Codice Civile.

Resta inteso e confermato tra le parti che i lavori di gratuita manutenzione ritenuti indifferibili, ad insindacabile giudizio dell'Ente appaltante, saranno eseguiti direttamente dall'Ente medesimo, addebitandone la spesa all'Impresa, qualora questa risultasse inadempiente.

Sono previste le seguenti tipologie di collaudi:

- a - Collaudo statico
- b - Collaudo di tutti gli impianti previsti in progetto
- c - Collaudo tecnico funzionale
- d - Collaudo tecnico amministrativo.

a - COLLAUDO STATICO

Nel caso di strutture portanti di edifici o infrastrutture, viene svolto il cosiddetto collaudo statico, in cui si possono effettuare delle prove di carico, che hanno lo scopo di verificare la stabilità strutturale dell'opera costruita.

In Italia l'obbligatorietà del collaudo statico è regolamentata dalla Legge n.1086 del 5/11/1971.

Allo stato attuale il testo unico in materia edilizia, D.P.R. 380/01, unitamente alla normativa tecnica di cui ai rispettivi Decreti Ministeriali e relative circolari esplicative risultano comprendere l'intera legislazione nazionale per ciò che concerne il collaudo statico di strutture edilizie. La legislazione da prendere a riferimento risulta essere la seguente:

L.1086/71.

L. 64/74.

D.P.R. 380/01.

DM Infrastrutture 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" e successive circolari esplicative.

Il collaudo statico come ben definito nelle "Norme tecniche per le costruzioni" è una parte del collaudo generale tecnico amministrativo dell'opera e riguarda il giudizio sul comportamento e le prestazioni delle parti strutturali dell'opera che svolgono funzione portante. Esso ai sensi della legislazione vigente si rende necessario (art. 67 D.P.R. 380/01 ex art.7 L.1086/71) per tutte le costruzioni in conglomerato cementizio e metalliche la cui sicurezza possa comunque interessare la pubblica incolumità. Le finalità del collaudo statico dell'opera, con l'entrata in vigore delle ultime Norme Tecniche delle costruzioni (DM infrastrutture 14.01.2008) vengono di fatto estese a tutte le parti strutturali delle opere che svolgono funzione portante e che interessano la sicurezza dell'opera medesima e di conseguenza la pubblica incolumità, indipendentemente dal sistema costruttivo e dal materiale impiegato. Il collaudatore, ingegnere o architetto, viene nominato dal committente contestualmente alla denuncia di inizio lavori; la scelta è discrezionale e nell'atto di accettazione il collaudatore deve attestare di essere iscritto da non meno di 10 anni al relativo

ordine professionale e di non aver preso parte ai lavori oggetto di collaudo in nessuna delle varie fasi di progettazione, direzione ed esecuzione. Il collaudo statico di un edificio consiste in un attento e scrupoloso controllo della struttura con particolare attenzione agli elementi costitutivi di maggiore rilevanza dal punto di vista statico e da una verifica della struttura nel suo comportamento di insieme. È facoltà del collaudatore in relazione alla propria esperienza ed alla tipologia dell'opera, utilizzare tutti i mezzi di indagine ritenuti più opportuni a formarsi il convincimento della collaudabilità statica dell'opera stessa.

b) COLLAUDO IMPIANTI

Il collaudo degli impianti passa attraverso alcune tipologie di accertamento:

- verifiche di rispondenza normativa - secondo le norme specifiche vigenti
- verifiche di sicurezza - secondo le norme CEI ed UNI
- verifiche di funzionalità

Al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità dell'impianto, l'impresa installatrice rilascia al committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme del D.M.37/2008 e s.m.i. Di tale dichiarazione, resa sulla base del modello di cui all'allegato I, fanno parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati, nonché il progetto degli impianti.

Nei casi in cui il progetto è redatto dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice l'elaborato tecnico è costituito almeno dallo schema dell'impianto da realizzare, inteso come descrizione funzionale ed effettiva dell'opera da eseguire eventualmente integrato con la necessaria documentazione tecnica attestante le varianti introdotte in corso d'opera.

In caso di rifacimento parziale di impianti, il progetto, la dichiarazione di conformità, e l'attestazione di collaudo ove previsto, si riferiscono alla sola parte degli impianti oggetto dell'opera di rifacimento, ma tengono conto della sicurezza e funzionalità dell'intero impianto. Nella dichiarazione di cui al comma 1 e nel progetto di cui all'articolo 5, è espressamente indicata la compatibilità tecnica con le condizioni preesistenti dell'impianto.

La dichiarazione di conformità è rilasciata anche dai responsabili degli uffici tecnici interni delle imprese non installatrici di cui all'articolo 3, comma 3, secondo il modello di cui all'allegato II del D.M. 37/2008 e s.m.i.

c) VERIFICA TECNICA FUNZIONALE/COLLAUDO DEI REQUISITI ACUSTICI FINALE

Per collaudo tecnico-funzionale si intende il complesso delle verifiche che si conclude con un verbale di collaudo atto a stabilire se un impianto funzionalmente soddisfa determinate normative di legge o prescrizioni capitolari. Il collaudo tecnico-funzionale presuppone quindi l'effettuazione di prove e verifiche di funzionamento con strumentazioni appropriate e la redazione di verbali di prova.

Nel caso specifico con riferimento agli elaborati di progetto "studio previsionale del clima acustico" " valutazione previsionale dei requisiti acustici passivi dell'edificio" nonché alle prescrizioni impartite sia nel progetto esecutivo che in fase di Direzioni Lavori, al termine dei lavori si procederà a verificare la rispondenza dell'opera alle previsioni di progetto.

d) COLLAUDO TECNICO AMMINISTRATIVO

Il collaudo tecnico amministrativo è costituito dall'insieme delle verifiche che un tecnico deve eseguire per accertare la regolarità tecnica, contabile e amministrativa dei lavori eseguiti e oggetto dell'appalto e comprende:

- l'esame, le verifiche e le prove necessarie ad accertare la rispondenza tecnica delle opere eseguite alle prescrizioni del progetto e del contratto e delle eventuali perizie di variante approvate;
- la verifica tecnico-contabile delle misure delle opere e dei relativi prezzi applicati;
- l'esame ed il parere sulle eventuali riserve presentate dall'appaltatore;

- l'emissione del Certificato di Collaudo, col quale vengono svicolate le ritenute contrattuali a garanzia dell'Ente appaltante.