

REGIONE PIEMONTE - PROVINCIA DI ALESSANDRIA

COMUNE DI QUATTORDIO

CASA DI RIPOSO OPERA GARAVELLI - ROVEDA - PETTAZZI

largo S.G.B. Cottolengo n.1 -15028 Quattordio (AL)

AMPLIAMENTO

PROGETTO DEFINITIVO - FINANZA DI PROGETTO

(ai sensi dell'art. 183 e segg. del D.Lgs 50/2016, art. 23 comma 2 D.Lgs 50/2016, art. 17 D.P.R. 207/2010)

proponente



proprietà
dell'immobile

Cooperativa Sociale Bios
Società Cooperativa Sociale Onlus
Piazza G. Ambrosoli 5 - 15121 Alessandria (AL)
P. IVA 015619690064

Cooperativa Soc. BIOS
Società Cooperativa Sociale ONLUS
P.zza G. Ambrosoli, 5
15121 ALESSANDRIA
C.F. e P. IVA 015619690064

Comune di Quattordio
via Civaleri 13 - 15028 Quattordio (AL)

progettisti



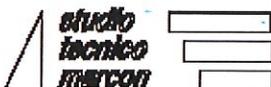
studio associato
FRATERNALI - QUATTROCCOLO
architetti
Via G. Piazzi 17 - 10129 Torino



strutture:
Dott. Ing. Roberto BARTOLOZZI
C.so Moncalieri 57 - 10139 Torino

impianti termomeccanici:
Dott. Ing. Pasquale Matarazzo
Via dei Giardini 3 - 10023 Chieri (TO)

impianti elettrici:
Studio Tecnico Marcon
C.so C. G. Allamano, 40 Int. 11/c - 10136 - Torino



progetto:
OPERE STRUTTURALI

sigla:
24

oggetto:
**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
DEGLI ELEMENTI TECNICI PER LE OPERE STRUTTURALI
ST-D03-Rev01**

scala:
-

data emissione: Giugno 2018
aggiornamento:

PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPO 1 - QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE

Nelle specifiche tecniche che seguono sono prese in esame le norme tecnico-costruttive che dovranno essere rispettate nell'esecuzione delle opere strutturali relative alla “ Ristrutturazione ed ampliamento della residenza esistente per anziani di proprietà comunale denominata – Opera Garovelli – Roveda – Petazzi – ubicata nel comune di Quattordio (AL), in Largo S. Giuseppe Cottolengo n° 1”.

L'intervento, dal punto di vista strutturale consiste in un ampliamento sul lato nord del fabbricato esistente, di circa 80 mq, ad 1 p.f.t., in cemento armato ordinario, gettato in opera, con orizzontamento al 1° piano in latero-cemento, sp. 24 cm di spessore, supportato da travi in spessore e 8 pilastri, di sezione circolare di 30 cm di diametro, fondati su plinti di dimensione 100 x 100 x 40 cm.

Data la natura superficiale del terreno, rilevata mediante sondaggi e prove sismiche, e la presenza di un vecchio piano interrato, i plinti poggiano su coppie di micropali, con perforazione di diametro, 200-220 mm, in tubo d'acciaio di diametro 127 mm e spessore 8 mm, della lunghezza di 9 m, in grado di ancorarsi nella parte più compatta del substrato roccioso e di ridurre le interazioni con la struttura esistente.

La copertura dell'ampliamento è prevista in lamiera grecata H= 100+16, spessore 0.5-0.4 mm, poggiate su struttura in carpenteria metallica, costituita da un'orditura principale di travi tipo HEA120 e un'orditura secondaria di travi IPE140, poggiate su ritti tipo HEA 100 a sua volta collegati alla nuova struttura in c.a. del 1 piano.

Si prevede inoltre, sempre al 1 piano, un ulteriore ampliamento di circa 35 mq, insistente sulla parte di edificio esistente.

La copertura ha le medesime caratteristiche di quelle di quella descritta in precedenza ma, i ritti, di tipo HEA100, e, al fine di non insistere sulle strutture esistenti, nascono su profilati tipo HEA 120 accoppiati, scaricanti a sua volta o su nuovi ritti fondati direttamente al piano terra su nuovi plinti o sui due pilastri esistenti di sezione 30 x50 e 30 x 40 cm che sono analizzati e verificati nella presente relazione.

Per eliminare infiltrazioni di acque meteoriche, avvenute in passato, in corrispondenza della scala esterna, è prevista la copertura della stessa con lamiera grecata poggiante su struttura in carpenteria metallica.

Tutte le suddette opere dovranno essere realizzate in conformità alle descrizioni, prescrizioni e vincoli precisati nei successivi paragrafi come indicato nei disegni di riferimento.

L'Impresa ha l'obbligo di effettuare la verifica di tutti i dati riportati nella descrizione delle opere e nei disegni allegati, segnalando gli eventuali dati incompleti o mancanti, al fine di dare le opere complete in ogni loro parte, conformi a quanto prescritto dalla vigente normativa e perfettamente funzionanti e collaudabili.

Dovendo la Ditta garantire la funzionalità delle opere si dà obbligo all'impresa di verificare attentamente il progetto facendolo proprio in fase di offerta.

I materiali dovranno soddisfare le normative di Legge vigenti al momento dell'appalto.

Per norme e prescrizioni riguardanti i materiali in genere si richiama integralmente, salvo per quanto in contrasto con il contenuto del presente capitolato, le raccomandazioni contenute nel Capitolato tipo per appalti di lavori edilizi del Ministero dei Lavori Pubblici che si ritiene parte integrante del presente Capitolato.

Tutti i materiali occorrenti per i lavori dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio ed essere accettati, previa campionatura, dalla Direzione Lavori.

Di norma essi perverranno da località o fabbriche che l'Appaltatore riterrà idonee, purchè preventivamente notificate, e sempre che i materiali rispondano ai requisiti prescritti dalle Leggi, dal Capitolato Speciale di appalto e dalla Direzione Lavori.

In sede di esecuzione dovranno essere consegnati alla D.L. validi documenti comprovanti la rispondenza dei materiali e manufatti approvvigionati a quelli documentati mediante le schede tecniche dinanzi richieste e con il nome ed il marchio delle fabbriche di provenienza.

Tali documenti avranno lo scopo di attestare la provenienza dei materiali impiegati e di costituire memoria per la Stazione Appaltante, delle case costruttrici: ciò in vista di eventuali successive opere di manutenzione.

Ma in nessun caso conferisce alla D.L. ed alla Stazione Appaltante responsabilità di alcun tipo sulla scelta e la buona qualità dei materiali approvvigionati in quanto detta responsabilità incomberà solo ed esclusivamente sull'Appaltatore.

La suddetta documentazione tecnica e commerciale farà parte dei documenti allegati all'atto di collaudo.

Quando la Direzione Lavori abbia denunciato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrispondente alle qualità volute.

I materiali rifiutati dovranno essere sgomberati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore.

Qualora l'Appaltatore, nel proprio interesse o di sua iniziativa, impieghi materiali di dimensioni, consistenza o qualità superiori a quelle prescritte o con una lavorazione più accurata, ciò non gli darà diritto ad un aumento dei prezzo a corpo ed i pagamenti saranno effettuati come se i materiali avessero le dimensioni, la qualità ed il magistero stabiliti dal contratto.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo ad effettuare tutte le prove prescritte dal presente Capitolato sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera.

In mancanza di una idonea organizzazione per l'esecuzione delle prove previste, o di una apposita normativa di Capitolato, è riservato alla Direzione Lavori il diritto di dettare norme di prova alternative o complementari.

Il prelievo dei campioni verrà eseguito in contraddittorio e di ciò verrà steso apposito verbale; in tale sede l'Appaltatore ha facoltà di richiedere sempre che ciò sia compatibile con il tipo e le modalità esecutive della prova, di assistere o di farsi rappresentare alla stessa.

I campioni delle forniture consegnati dall'Impresa, che debbano essere inviati a prova in tempo successivo a quello del prelievo, potranno essere conservati negli uffici della Stazione Appaltante, muniti di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

In mancanza di una speciale normativa di Legge o di Capitolato, le prove potranno essere eseguite presso un Istituto autorizzato, la fabbrica di origine o il cantiere, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori.

In ogni caso, tutte le spese per il prelievo, la conservazione e l'invio dei campioni, per l'esecuzione delle prove, per il ripristino dei materiali, nonché tutte le altre spese simili e connesse, sono a totale, esclusivo carico dell'Appaltatore, salvo nei casi in cui siano dal presente Capitolato espressamente prescritti criteri diversi.

Qualora, senza responsabilità dell'Appaltatore, i lavori debbano essere in tutto o in parte sospesi in attesa dell'esito di prove in corso, l'Appaltatore stesso non avrà diritto a reclamare alcun indennizzo per danni che dovessero derivargli o spese che dovesse sostenere, potendo tuttavia richiedere una congrua proroga del tempo assegnatogli per il compimento dei lavori.

Per contro, se il perdurare del ritardo risultasse di pregiudizio alla Stazione Appaltante, l'Appaltatore, a richiesta della Direzione Lavori, dovrà prestarsi a fare effettuare le prove in causa presso un altro Istituto, sostenendo l'intero onere relativo, in relazione alla generale obbligazione, che egli si è assunto con il Contratto, di certificare la rispondenza dei materiali e delle varie parti dell'opera alle condizioni di Capitolato.

Qualora invece l'esito delle prove pervenga con ritardo per motivi da attribuire alla responsabilità dell'Appaltatore, e semprechè i lavori debbano per conseguenza essere, anche se solo parzialmente, sospesi, scaduto il termine ultimativo che la Direzione Lavori avrà prescritto, si farà senz'altro luogo alla applicazione della penale prevista per il caso di ritardo nel compimento dei lavori.

Art. 1.1 – Demolizioni, scavi e reinterri

Per quanto concerne le demolizioni, sono previste del tipo "controllato" e "in breccia", per formazione di vani per putrelle e sedi di nuovi plinti.

Le demolizioni di murature e di calcestruzzi, di fondazioni o sottofondazioni, sia in rottura che parziali; la eliminazione di stati pericolosi in fase critica di crollo anche in presenza di manufatti di pregevole valore storico architettonico, andranno effettuate con la massima cura e con le necessarie precauzioni. Dovranno pertanto essere eseguite con ordine in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali e disturbi. Le demolizioni riguarderanno esclusivamente le parti e le cubature descritte.

Sarà vietato gettare i materiali dall'alto, che dovranno essere trasportati in basso con idonei mezzi in modo da non provocare danni e sollevamento di polveri.

Tutta la zona operativa (interna ed esterna al cantiere) dovrà essere opportunamente delimitata, i passaggi saranno opportunamente individuati e protetti. L'Appaltatore dovrà provvedere al puntellamento ed alla messa in sicurezza provvisoria, tramite opportune opere provvisionali, di tutte quelle porzioni di fabbrica ancora integre e/o pericolanti per le quali non siano previste opere di demolizione.

Particolare attenzione si dovrà porre in modo da evitare che si creino zone di instabilità strutturale. Tutti i materiali riutilizzabili provenienti dalle demolizioni, ove non diversamente specificato, a giudizio insindacabile della D.L. resteranno di proprietà dell'ente appaltante. Dovranno essere scalcinati, puliti, trasportati ed immagazzinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla D.L. mettendo in atto tutte quelle cautele atte ad evitare danneggiamenti sia nelle fasi di pulitura che di trasporto.

Ad ogni modo tutti i materiali di scarto provenienti dalle demolizioni dovranno sempre essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere, nei punti indicati o alle pubbliche discariche.

Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte o sezionate tutte le eventuali erogazioni, nonché gli attacchi e gli sbocchi di qualunque rete impiantistica, dovranno essere altresì vuotati tubi che siano interessati dalle operazioni di demolizione. Tali operazioni dovranno essere preventivamente concordate con la Direzione dei Lavori.

Salvo esplicita autorizzazione della Direzione Lavori (ferma restando nel caso la responsabilità dell'Impresa) sarà vietato non solo l'uso di esplosivi ma anche di ogni intervento basato su azioni di scalzamento al piede e ribaltamento per spinte o per trazione. In fase di demolizione dovranno essere evitati gli accumuli di materiale di risulta sulle strutture da demolire o sulle opere provvisorie in modo da evitare sovraccarichi pericolosi : risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dei materiali. Nelle operazioni di distacco di malte impermeabili, coibentazioni e materiali infiammabili in genere, dovranno essere posti in atto tutti gli accorgimenti necessari ad evitare il fortuito incendio dei materiali da rimuovere e lo sviluppo di vapori nocivi.

Si intendono a carico dell'Impresa tutte le eventuali opere provvisorie complementari per dare l'opera finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Dal punto di vista degli scavi e dei reinterri, sono previsti tutti gli scavi e reinterri occorrenti per il raggiungimento del piano di posa delle fondazioni di tutti i manufatti strutturali di fondazione, così come previsti dagli elaborati grafici di progetto.

Non si prevedono difficoltà nel raggiungere le aree di intervento con mezzi meccanici; occorrerà, invece, porre molta attenzione alla salvaguardia del contesto.

E' previsto altresì il reinterro di tutte le parti minime rimaste libere dagli scavi.

1.1.1 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, se prodotta, secondo la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 14 gennaio 2008, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi l'Appaltatore è tenuto alla conservazione e alla cura del contesto.

Tutta l'eventuale vegetazione esistente nell'area di azione dovrà essere protetta, con recinzioni e barriere provvisorie ma solide, da urti e rotture alla corteccia, dal traffico e dal parcheggio di autoveicoli.

L'Impresa dovrà usare la massima cautela ogni volta che si troverà nei pressi delle piante esistenti per non arrecare danni alle radici per inutili tagli o rotture ai rami; particolare cura dovrà essere anche posta per non soffocare gli alberi a causa dell'interramento del colletto con materiale da costruzione o materiale di scavo. Tutte le radici che a causa dei lavori rimangono esposte all'aria devono, per impedirne l'essiccamento, essere temporaneamente ricoperte con adatto materiale (juta, stuoie etc.) bagnato e mantenuto tale fino al reinterro, operazione questa alla quale l'Impresa è tenuta a provvedere nel più breve tempo possibile.

Nel caso di trasferimenti o spostamenti di piante in un'altra parte del cantiere, la D.L. si riserva la facoltà di fare eseguire in economia, con mano d'opera specializzata e sotto la guida di un tecnico dell'Impresa, la preparazione delle piante (zollatura o incassamento) almeno un anno prima dell'inizio dei lavori, compreso le eventuali operazioni di potatura, al fine di garantire la migliore ripresa vegetativa delle stesse.

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

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

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

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

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

1.1.2 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.

1.1.3 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 gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

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

I piani di fondazione dovranno essere orizzontali.

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

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

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

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

1.1.4 Reinterri

Per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Nella formazione dei suddetti 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.

Le materie trasportate in rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterri. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. E' obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi. La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso il monte.

Art. 1.2 - Materiali in genere

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

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

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

La Normativa Tecnica di riferimento è quella C.N.R. integrata, per quei casi in cui sono disponibili, anche dalle Norme C.E.N.; viceversa nei casi in cui mancano le specifiche Norme C.N.R., sono state utilizzate Norme U.N.I..

Tutti i materiali comunque devono essere della migliore qualità, rispondenti alle indicazioni contenute nel D.P.R. n. 246 del 21/04/1993 (Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE) sui prodotti da costruzione e corrispondere a quanto stabilito nel presente Capitolato Speciale; ove non si prevedano espressamente le caratteristiche per l'accettazione dei materiali a piè d'opera, o per le modalità di esecuzione delle lavorazioni, si stabilisce che, in caso di controversia, saranno osservate le norme U.N.I., C.E.I., C.N.R.,

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

Ove l'Impresa non facesse seguire la rimozione nel termine prescritto dalla Direzione Lavori, questa potrà provvedervi direttamente a spese dell'Impresa stessa.

La scelta di un tipo di materiale rispetto ad un altro sarà fatto di volta in volta dalla Direzione Lavori, la quale dovrà avere la dimostrazione che fornitori e produttori siano di provata capacità e serietà.

Non potranno essere richiesti aumenti di prezzi e compensi particolari qualora, senza autorizzazione rilasciata dalla Direzione Lavori, venissero impiegati materiali di dimensioni, consistenza e qualità superiori a quelle descritte, ovvero si procedesse a lavorazioni più accurate.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

I materiali e i prodotti per uso strutturale, in applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni emanate con D.M. 14 gennaio 2008, devono essere:

- identificati mediante la descrizione a cura del fabbricante del materiale stesso e dei suoi componenti elementari;
- certificati mediante la documentazione di attestazione che preveda prove sperimentali per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche, effettuate da un ente terzo indipendente ovvero, ove previsto, autocertificate dal produttore secondo procedure stabilite dalle specifiche tecniche europee richiamate nel presente documento;
- accettati dal direttore dei lavori mediante controllo delle certificazioni di cui al punto precedente e mediante le prove sperimentali di accettazione previste dalle nuove norme tecniche per le costruzioni per misurarne le caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche.

Art. 1.3 - Acqua, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolana

1.2.1 - Acqua

Dovrà essere dolce, limpida, scevra di materie terrose od organiche e non aggressiva.

Per gli impasti cementizi non dovrà presentare tracce di sali in percentuali dannose (in particolare solfati e cloruri in concentrazioni superiori allo 0,5%), di aggressivi chimici e di inquinanti organici e inorganici. Tale divieto rimane tassativo ed assoluto per i calcestruzzi armati ed in

1.2.2 - Calci idrauliche e cementi

I materiali in argomento dovranno avere le caratteristiche ed i requisiti prescritti dalla Legge 26 maggio 1965 e 31 agosto 1972 aventi rispettivamente per oggetto: “Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici”, “Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi”, “Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomeranti cementizi e delle calci idrauliche”. Si richiamano le norme UNI EN 197/1.

I cementi e gli agglomerati cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro risponderanno ai requisiti fissati dal D.M. 14/01/2008 Norme tecniche per le costruzioni, dalla Legge 15.11.1971, n° 1086 e dal D.M. del 16/06/76 e ss.mm.

I leganti idraulici saranno forniti e conservati perfettamente asciutti

Resistenze meccaniche e tempi di presa.

I cementi precedentemente elencati, saggiati su malta normale, dovranno avere le caratteristiche ed i limiti minimi di resistenza meccanica parzialmente riportati nella tabella sottostante:

Tipo di cemento		Resistenze (N/mm ²) dopo 28 gg	
		A flessione	A compressione
A	Normale	6	32,5
A	Ad alta resistenza	7	42,5
A	Ad alta resistenza e rapido indurimento	8	52,5
B	Alluminoso	8	52,5
C	Per sbarramenti di ritenuta	--	22,5

1.2.1.1 Modalità di fornitura e conservazione:

La fornitura dei leganti idraulici dovranno avvenire in sacchi sigillati, ovvero in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola od ancora alla rinfusa. Dovranno comunque essere chiaramente indicati, a mezzo stampa nei primi due casi e con documenti di accompagnamento nell'ultimo, il peso e le qualità del legante, lo stabilimento produttore, la quantità di acqua per malta normale e le resistenze minime a trazione e compressione dopo 28 gg. di stagionatura dei provini. La conservazione dovrà essere effettuata in locali asciutti, approntati a cura dell'Appaltatore, e su tavolati in legname; più idoneamente lo stoccaggio sarà effettuato in adeguati "silos".

1.2.3 - Agglomerati cementizi

A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 ("Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi") (dal 11.3.2000 sostituito dal D.M. Industria 12 luglio 1999, n.314), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e par. 11.1 del D.M. 14 gennaio 2008. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

1.2.4 - Pozzolane

Dovrà rispondere alle "Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2230. La pozzolana sarà ricavata da strati mondici da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti, sarà di grana fina (passante allo staccio 3,15 UNI 2332 per malte in generale e 0,5 UNI 2332 per malte fini di intonaco e murature di paramento), asciutta ed accuratamente vagliata.

Sarà impiegata esclusivamente pozzolana classificata "energica" (resistenza a pressione su malta normale a 28 gg. 25 Kgf/cm² + 10%) e sarà rifiutata quella che, versata in acqua, desse una colorazione nerastra, intensa e persistente.

Art. 1.4 - Inerti

1.3.1 - Sabbia

La sabbia da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi, sia essa viva, naturale od artificiale, dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose od organiche, essere preferibilmente di qualità silicea (in subordinate quarzosa, granita o calcarea), di grana omogenea, stridente al tatto e dovrà provenire da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Ove necessario, la sabbia sarà lavata con acqua dolce per l'eliminazione delle eventuali materie nocive; alla prova di decantazione in acqua, comunque, la perdita in peso non dovrà superare il 2%.

Per il controllo granulometrico l'Appaltatore dovrà apprestare a porre a disposizione della Direzione gli stacci UNI 2332/1.

- Sabbia per murature in genere:

sarà costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso lo staccio 2 UNI 2332/1

- Sabbia per intonaci ed altri lavori:

per gli intonaci, le stuccature, le murature di paramento od in pietra da taglio, la sabbia sarà costituita da grani passanti allo staccio 0,5 UNI 2332/1.

- Sabbia per conglomerati:

dovrà corrispondere ai requisiti dal D.M. 14 gennaio 2008, nonché per quanto compatibile, alle caratteristiche e limiti di accettazione di cui alle norme UNI 8520/1 ed UNI 8520/2. La categoria (A, B o C) sarà rapportata alla classe dei conglomerati.

La granulometria dovrà essere assortita (tra 1 e 5 mm) ed adeguata alla destinazione del getto ed alle condizioni di posa in opera. Sarà assolutamente vietato l'uso di sabbia marina, salvo efficace lavaggio e previa autorizzazione della Direzione Lavori.

1.3.2 - Ghiaia e pietrisco

I materiali in argomento dovranno essere costituiti da elementi omogenei, provenienti da rocce compatte, resistenti, non gessose o marnose, ne' gelive. Tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, sfaldati o sfaldabili, e quelle rivestite da incrostazioni.

I pietrischi e le graniglie dovranno provenire dalla frantumazione di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o di calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione ed al gelo. Saranno a spigolo vivo, scevri di materie terrose, sabbia e comunque materie eterogenee od organiche. Per il controllo granulometrico

L'Appaltatore dovrà approvvigionare e porre a disposizione della Direzione i crivelli UNI 2334.

Ghiaia e pietrisco per conglomerati cementizi:

Dovranno corrispondere ai requisiti prescritti dal D.M. 14 gennaio 2008 e, per quanto compatibile, ai requisiti di accettazione di cui alle norme UNI 8520. La granulometria degli aggregati dovrà essere commisurata alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. In ogni caso la dimensione massima degli elementi per le strutture armate, non dovrà superare il 60% dell'interferro e per le strutture in generale il 25% della minima dimensione strutturale. La categoria (A, B o C) sarà rapportata alla classe dei conglomerati.

Dovranno corrispondere, come definizione a pezzature, ai requisiti stabiliti dalla norma UNI 2710. Gli elementi dovranno presentare uniformità di dimensione nei vari sensi, escludendosi quelli di forma allungata, piatta o scagliosa.

Art. 1.5 - Malte, calcestruzzi e conglomerati

In base alla normativa vigente le proporzioni in peso sono le seguenti: una parte di cemento, tre parti di sabbia composta perfettamente secca e mezza parte di acqua (rapporto acqua: legante 0,5).

Il legante, la sabbia, l'acqua, l'ambiente di prova e gli apparecchi debbono essere ad una temperatura di $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

L'umidità relativa dell'aria dell'ambiente di prova non deve essere inferiore al 75%.

Ogni impasto, sufficiente alla confezione di tre provini, è composto di:

450 g di legante, 225 g di acqua, 1350 g di sabbia.

Le pesate dei materiali si fanno con una precisione di $\pm 0,5\%$.

In base al D.M. 14 gennaio 2008, la distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto, ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

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

In particolare, i quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direttore dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

b) *Malta cementizia forte:*

Cemento idraulico normale	da 3 a 6 q
Sabbia	1,00 mc

c) *Malta cementizia per intonaci:*

Agglomerato cementizio a lenta presa	6,00 q
Sabbia	1,00 mc

e) *Conglomerato cementizio per muri, fondazioni, sottofondi:*

Cemento	da 1,5 a 2,5 q
Sabbia	0,40 mc
Pietrisco o ghiaia	0,80 mc

Quando la Direttore dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Impresa sarà obbligata ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse, della capacità prescritta dalla Direttore dei Lavori, che l'Impresa sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

La calce spenta in pasta non dovrà essere misurata in fette, come viene estratta con badile dal calcinaio, bensì dopo essere stata rimescolata e ricondotta ad una pasta omogenea consistente e bene unita.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

I materiali componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile, ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malte di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici od armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008 e successive modifiche ed integrazioni.

Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati soltanto nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Art. 1.6 - Manufatti in cemento

I manufatti di cemento dovranno essere confezionati con conglomerato vibrato, ad alto dosaggio di cemento (del tipo prescritto), con inerti di granulometria adeguata e di qualità rispondente ai vigenti requisiti generali di accettabilità. Dovranno avere spessore proporzionato alle condizioni di impiego, superfici lisce e regolari, dimensioni ben calibrate, assoluta mancanza di difetti e/o danni.

Art. 1.7 - Materiali ferrosi

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere di prima qualità, esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura e fucinatura.

Essi inoltre dovranno soddisfare tutte le condizioni previste dalla normativa unificata vigente.

Anche le prove di qualsiasi tipo saranno eseguite in conformità a quanto prescritto dalla normativa unificata medesima.

I materiali ferrosi dei tipi di seguito indicati dovranno inoltre presentare, a seconda della loro qualità, i requisiti caso a caso precisati.

1.7.1 - Ferro

Il ferro comune sarà di prima qualità: dolce, duttile, malleabile a freddo e a caldo, tenace, di marcata struttura fibrosa; dovrà essere liscio, senza pagliette, sfaldature, screpolature, vene, bolle, saldature aperte, soluzioni di continuità in genere ed altri difetti.

1.7.2 - Acciai per opere in conglomerato cementizio

Si dovrà utilizzare esclusivamente acciaio ad aderenza migliorata B450 C (FeB44 K) che dovrà rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. 14 gennaio 2008 e relative circolari esplicative nonché s.m.i. È fatto divieto di utilizzare acciai non qualificati all'origine. Non dovranno essere poste in opera armature ossidate, corrose, recanti difetti superficiali, che ne menomino la resistenza o ricoperte da sostanze che possano ridurne sensibilmente l'aderenza al conglomerato

1.7.3 - Prodotti laminati a caldo

Saranno conformi alle prescrizioni di cui alla seguente norma di unificazione:

UNI EN 10025 - Prodotti laminati a caldo di acciai non legati per impieghi strutturali. Condizioni tecniche di fornitura.

1.7.4 - Acciai per carpenterie

1.7.4.1 accettazione dei materiali.

Gli acciai da impiegare dovranno soddisfare il D.M. 14 gennaio 2008 ed UNI EN 1090 con le eventuali successive modifiche e integrazioni, in generale laminati a caldo in profilati, barre, larghi piatti, lamiere e tubi, dovranno essere del tipo come indicato negli elaborati grafici e relativa relazione di calcolo, per le caratteristiche meccaniche al punto 2.1.1. della Parte II di che trattasi.

Art. 1.8- Calcestruzzo

Il calcestruzzo dovrà essere fornito a PRESTAZIONE garantita. Il calcestruzzo sarà pertanto definito mediante la resistenza caratteristica R_{ck} a 28 gg. indicata negli elaborati di progetto.

Il Costruttore dovrà valutare la resistenza caratteristica di ciascuna miscela e sarà responsabile di tale valutazione.

La resistenza caratteristica sarà verificata con il controllo di accettazione, tipo A o B, secondo quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008, sotto la responsabilità del Direttore dei Lavori.

Dovranno inoltre obbligatoriamente essere garantite, oltre la resistenza caratteristica, le seguenti caratteristiche del calcestruzzo.

a) Dimensione massima dell'inerte.

La dimensione massima degli aggregati, risultante dagli elaborati di progetto, deve permettere il getto del calcestruzzo fra le armature.

La massima dimensione nominale degli aggregati non dovrà essere superiore:

- di un quarto della dimensione minima dell'elemento strutturale
- delle distanze tra le barre di armature meno 5 mm, tranne nel caso in cui vengano adottati speciali provvedimenti, per es. il raggruppamento delle barre di armatura
- di 1,3 volte lo spessore del copriferro.

b) Classe di esposizione

Sono previste dall'Eurocodice 2 le seguenti 6 classi di esposizione, in funzione del tipo di esposizione del calcestruzzo, da cui consegue il valore del copriferro minimo da garantire.

Tipo di degrado e copriferro minimo in funzione delle classi di esposizione		
Classe	Tipo di degrado	Copriferro min. (mm) c.a.
1	Carbonatazione	15
2a	1+ Dilavamento	20
2b	2a + Gelo/Disgelo	25
3	2b + Attacco cloruri	35
4a	2a + Attacco (cloruri e solfati)	35

c) Classe di consistenza.

Sono previste 5 classi di consistenza, valutate in base all'abbassamento del cono di Abrams:

S1 : umida : abbassamento da 10 a m

S2 :	oplastica :	abbassamento da	50 a	m
S3 :	semifluida:	abbassamento da	100 a	m
S4 :	fluida :	abbassamento da	160 a	m
S5 :	superfluida:	abbassamento maggiore	200 mm.	

Art. 1.9 - Malte additivate

Per tali s'intendono quelle malte alle quali vengono aggiunti, in piccole quantità, degli agenti chimici che hanno la proprietà di migliorarne le caratteristiche meccaniche e la lavorabilità e di ridurre l'acqua di impasto. L'impiego degli additivi negli impasti dovrà sempre essere autorizzato dalla D.L., in conseguenza delle effettive necessità, relativamente alle esigenze della messa in opera, o della stagionatura, o della durabilità. Dovranno essere conformi alle norme UNI 7101-72 e successive e saranno dei seguenti tipi: aeranti, ritardanti, acceleranti, fluidificanti-aeranti, fluidificanti-ritardanti, fluidificanti-acceleranti, antigelo, superfluidificanti.

Per speciali esigenze di impermeabilità del calcestruzzo, o per la messa in opera in ambienti particolarmente aggressivi, potrà essere ordinato dalla D.L. l'impiego di additivi reoplastici.

1.10.1 - Acceleranti

Possono distinguersi in acceleranti di presa e in acceleranti di indurimento. Gli acceleranti di presa sono di norma soluzioni di soda e di potassa. Gli acceleranti di indurimento contengono quasi tutti dei cloruri, in particolare cloruro di calcio. Per gli additivi a base di cloruro, per il calcestruzzo non armato i cloruri non devono superare il 4-5% del peso del cemento adoperato; per il calcestruzzo armato tale percentuale non deve superare l'1%; per il calcestruzzo fatto con cemento alluminoso non si ammette aggiunta di cloruro.

1.10.2 – Ritardanti

Anch'essi distinti in ritardanti di presa e ritardanti di indurimento. Sono di norma: gesso, gluconato di calcio, polimetafosfati di sodio, borace.

1.10.3 - Fluidificanti

Migliorano la lavorabilità della malta e del calcestruzzo. Tensioattivi in grado di abbassare le forze di attrazione tra le particelle della miscela, diminuendone l'attrito nella fase di miscelazione.

Gli additivi fluidificanti sono a base di resina di legno o di ligninsolfonati di calcio, sottoprodotti della cellulosa. Oltre a migliorare la lavorabilità sono in grado di aumentare la resistenza meccanica.

Sono quasi tutti in commercio allo stato di soluzione; debbono essere aggiunti alla miscela legante-inerti- acqua nelle dosi indicate dalle ditte produttrici: in generale del 2,3%±0 rispetto alla quantità di cemento.

1.10.4 - Agenti antiritiro e riduttori d'acqua

Sono malte capaci di ridurre il quantitativo d'acqua normalmente occorrente per la creazione di un impasto facilmente lavorabile la cui minore disidratazione ed il conseguente ritiro permettono di evitare screpolature, lievi fessurazioni superficiali che spesso favoriscono l'assorbimento degli agenti atmosferici ed inquinanti.

I riduttori d'acqua che generalmente sono lattici in dispersione acquosa composti da finissime particelle di copolimeri di stirolo-butadiene, risultano altamente stabili agli alcali e vengono modificati mediante l'azione di specifiche sostanze stabilizzatrici (sostanze tensionattive e regolatori di presa). Il tipo e la quantità dei riduttori saranno stabiliti dalla D.L.

1.10.5 - Malte espansive

Malte additivate con prodotti in grado di provocare aumento di volume all'impasto onde evitare fenomeni di disgregazione. L'utilizzo di questi prodotti avverrà sempre dietro indicazione della D.L. ed eventualmente sarà autorizzato dagli organi competenti per la tutela del manufatto oggetto di intervento. L'espansione dovrà essere molto moderata e dovrà essere sempre possibile arrestarla in maniera calibrata tramite un accurato dosaggio degli ingredienti. L'espansione dovrà essere calcolata tenendo conto del ritiro al quale l'impasto indurito rimane soggetto.

Si potrà ricorrere ad agenti espansivi preconfezionati, utilizzando materiali e prodotti di qualità con caratteristiche dichiarate, accompagnati da schede tecniche contenenti specifiche del prodotto, rapporti di miscelazione, modalità di confezionamento ed applicazione, modalità di conservazione. Potranno sempre effettuarsi test preventivi e campionature di controllo.

Sebbene gli agenti espansivi siano compatibili con un gran numero di additivi, tuttavia sarà sempre opportuno mescolare gli additivi di una sola ditta produttrice, eventualmente ricorrendo alla consulenza tecnica del produttore.

Art. 1.11 - Legnami

I legnami da impiegare in opera stabili o provvisori, di qualunque essenza essi siano, dovranno soddisfare a tutte le prescrizioni ed avere i requisiti delle precise categorie di volta in volta prescritte e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati. I legnami rotondi o pali, dovranno provenire da vero tronco e non dai rami, saranno diritti in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in alcun punto dal palo. Dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare il quarto del maggiore dei due diametri.

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

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

I legnami, in genere, dovranno corrispondere ai requisiti di cui al D.M. 14 gennaio 2008 ed alle Norme DIN 1052

Art. 1.12 - Normativa di riferimento

Fermo restando l'obbligo di attenersi alle norme prescritte dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, l'Appaltatore, nell'esecuzione delle opere, sarà tenuto alla esatta osservanza di tutte le disposizioni, leggi e norme vigenti anche se non espressamente citate sui Capitolati o su altri documenti contrattuali, ad eccezione nel caso in cui particolari disposizioni siano emanate durante l'esecuzione delle opere.

A titolo indicativo si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali l'Appaltatore si dovrà attenere, senza peraltro esimerlo dalla osservanza di quanto sopra stabilito:

- D.P.R. 27 aprile 1955, n° 547 – “Norme per prevenzione infortuni sul lavoro”.
 - D.P.R. 7 gennaio 1956, n° 164 – “Norme per prevenzione infortuni sul lavoro nelle costruzioni”.
 - D.P.R. 19 marzo 1956, n° 302 – “Norme per prevenzioni infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con D.P.R. 27 aprile 1955, n° 547”.
-

- Legge 5 marzo 1990 n. 46 – “Norme sulla sicurezza degli impianti”.

- D.P.R. 6 dicembre 1991 n. 447 – “Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990 n. 46”.
 - D. Lvo 19 settembre 1994, n° 626 – “Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”.
- D. Lvo 14 agosto 1996, n° 494 – “Attuazione della Direttiva CEE 92/57, concernente le prescrizioni minime di sicurezza e salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili”.
- D. Lvo 15 novembre 1999 – “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 14/8/96 n. 494 recante attuazione alla direttiva 92/57/CEE concernente prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantiere temporanei o mobili”.
- Legge n° 186 del 1 marzo 1968 – “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici”.
- Legge n° 791 del 10 ottobre 1977 – “Attuazione della direttiva del consiglio delle comunità europee (n° 72/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”.
- Direttiva MACCHINE 89/392/CEE - 91/368/CEE e successive modifiche.
- D.P.R. 81/2008 “Testo unico in materia di sicurezza”;
- Legge n°1086 del 5 Novembre 1971: “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”
- D.M. 11 Marzo 1988: “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”
- D.M. 20 novembre 1987: “Norme Tecniche per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento”;
- D.M. 14 Febbraio 1992: “Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle strutture di cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”
- D.M. 9 Gennaio 1996: “Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”
- D.M. 16 Gennaio 1996: “Norme Tecniche relative ai “Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”

- Norma UNI 9502 rev. Maggio 2001” verifica al fuoco strutture in c.a.”

- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20.03.2003 pubblicata sul supplemento ordinario n. 72 della G.U. n. 105 del 08.05.2003 “ Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” con le modifiche apportate dall’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3316 del 10.10.2003.
- D.M. 14 Settembre 2005: "Norme Tecniche per le Costruzioni".
- Decreto Ministeriale (infrastrutture) 14 gennaio 2008. Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare 2 febbraio 2009 contenente le Istruzioni per l’applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al DM 14 gennaio 2008;
- Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- Eurocodice 8. Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture. Parte 1-1: Regole generali - Azioni sismiche e requisiti generali per le strutture.
- Eurocodice 8. Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture. Parte 1-2: Regole generali per gli edifici.

Tutti gli oneri derivanti dall’ottemperanza alle norme anzidette ed all’acquisizione della documentazione relativa dovranno intendersi a carico dell’Appaltatore.

Saranno inoltre a carico dell’Impresa tutti gli oneri relativi al rispetto di quanto richiesto dal D.P.R. 81/2008 e tutte le spese necessarie per l’allestimento del cantiere ed il relativo controllo durante il corso dell’esecuzione delle opere.

Art. 1.13 - Prove dei materiali

L’Amministrazione appaltante indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, su materiale da impiegarsi negli impianti oggetto dell’appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico all’Amministrazione appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati con il Marchio di qualità italiano o equivalenti ai sensi della Legge 791 del 18 ottobre 1977.

Tutte le prove sperimentali che servono a definire le caratteristiche fisiche, chimiche e meccaniche

dei materiali strutturali devono essere eseguite e certificate dai laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001, ovvero sotto il loro diretto controllo, sia per ciò che riguarda le prove di certificazione o di qualificazione, che per ciò che riguarda quelle di accettazione.

I laboratori dovranno fare parte dell'albo dei laboratori ufficiali depositato presso il servizio tecnico centrale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Nei casi in cui per materiali e prodotti per uso strutturale è prevista la marcatura CE ai sensi del D.P.R. 21 aprile 1993, n. 246, ovvero la qualificazione secondo le nuove norme tecniche, la relativa attestazione di conformità deve essere consegnata alla direzione dei lavori.

Negli altri casi, l'idoneità all'uso va accertata attraverso le procedure all'uopo stabilite dal servizio tecnico centrale, sentito il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, che devono essere almeno equivalenti a quelle delle corrispondenti norme europee armonizzate, ovvero a quelle previste nelle nuove norme tecniche.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee en o nazionali UNI, ovvero internazionali iso, deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo come diversamente specificato.

Il direttore dei lavori, per i materiali e i prodotti destinati alla realizzazione di opere strutturali e, in generale, nelle opere di ingegneria civile, ai sensi del paragrafo 2.1 delle nuove norme tecniche approvate dal D.M. 14 gennaio 2008, deve, se necessario, ricorrere a procedure e prove sperimentali d'accettazione, definite su insiemi statistici significativi.

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati dalle nuove norme tecniche approvate dal D.M. 14 gennaio 2008, devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione effettuato dal fabbricante. Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto o ente di controllo.

Art. 1.14 - Modi di esecuzione delle opere strutturali

1.14.1 - Prescrizioni generali

Le opere strutturali oggetto del presente appalto dovranno risultare per forma, dimensione, dettagli costruttivi e costituzione conformi agli elaborati del progetto strutturale e dovranno essere realizzate secondo le prescrizioni delle normative vigenti e secondo le eventuali e particolari prescrizioni che il Direttore dei Lavori potrà impartire incasso d'opera.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla predisposizione della forometria necessaria per il passaggio di impianti e di qualsiasi altro elemento, consultando preventivamente tutti gli

elaborati strutturali architettonici ed impiantistici.

L'Impresa è inoltre tenuta a fornire tutta l'assistenza necessaria, a curare il coordinamento generale ed a predisporre tutte le tracce e ad effettuare tutte le opere di rifinitura necessarie per l'installazione in getto di attrezzature quali guide, piastre, ecc. fornite e posizionate in opera da ditte specializzate per l'installazione di macchine ed impianti civili ed industriali in genere; tali tracce, riserve ed opere particolari saranno realizzate nelle posizioni e con le caratteristiche indicate negli elaborati di progetto e secondo le indicazioni che saranno date dal Direttore dei Lavori in corso d'opera. Dovranno inoltre essere predisposti in getto tutti gli elementi quali manicotti, tubazioni, riserve, varie necessari per il passaggio degli impianti tecnologici; anche tutto ciò sarà da realizzarsi nelle posizioni con le caratteristiche indicate negli elaborati di progetto esecutivo e secondo le indicazioni date dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

Nel caso esistano discordanze fra il progetto strutturale e quello architettonico ed impiantistico, L'Impresa sarà tenuta a darne comunicazione congruo anticipo al Direttore dei Lavori che provvederà a indicare all'Impresa stessa come rendere coerenti gli elaborati.

L'Impresa sarà tenuta in ogni caso alla esecuzione delle opere così corrette senza nessun compenso supplementare.

L'Impresa dovrà presentare a sua cura e spese, la regolamentare denuncia delle opere in c.a. ed in acciaio ai competenti Uffici, così come prescritto dal D.M. 14 gennaio 2008, e successivi aggiornamenti, nonché far eseguire da laboratori ufficiali tutte le prove di resistenza sui provini dei materiali di impiego nel rispetto di quanto previsto D.M. 14 gennaio 2008 e successivi aggiornamenti ed integrazioni.

I carichi di progetto, nonché le caratteristiche delle armature metalliche e dei calcestruzzi da utilizzare per l'esecuzione di tutte le opere dovranno essere quelli riportati nella relazione illustrativa e di calcolo e negli elaborati grafici di progetto.

Salvo diverse prescrizioni eventualmente riportate in detti elaborati, il copriferro minimo dovrà essere quello prescritto dalla normativa vigente. Per quanto riguarda le strutture in c.a. e c.a.p. che dovranno avere specifiche classi di resistenza al fuoco, si farà riferimento alla UNI 9502.

Più in generale, e salvo diverse prescrizioni riportate sugli elaborati specifici, si farà riferimento all'inquadramento normativo ed ai carichi di progetto specificati.

E' sin d'ora stabilito che sono a carico dell'Impresa tutte le prestazioni e l'assistenza in genere necessarie per le operazioni di collaudo, siano esse collaudo in corso d'opera e/o collaudo finale.

Il collaudo statico sarà eseguito da un collaudatore nominato dalla Stazione Appaltante, mentre

tutte le verifiche geometriche e strutturali iniziali, intermedie e finali, che saranno richieste dalla Direzione Lavori, saranno eseguite a carico dell'Impresa.

A totale carico dell'Impresa è infine il completamento del progetto esecutivo con i dettagli d'officina. Detti progetti per officina dovranno esser consegnati in triplice copia, unitamente ai calcoli di verifica, al Direttore dei Lavori per la preventiva autorizzazione prima che l'Impresa li metta in lavorazione.

Nel caso in cui l'Impresa ritenesse di propria convenienza nell'ambito delle nuove opere strutturali da realizzare utilizzare tipologie strutturali diverse da quelle previste in progetto, dovrà formulare la propria proposta tenendo conto che:

- il comportamento di insieme del complesso edilizio e delle singole membrature, dal punto di vista delle deformazioni, degli eventuali movimenti differenziali dello stato di sollecitazione, non dovrà avere standard inferiore rispetto a quello atteso dal progetto;
- la geometria di insieme e gli ingombri delle strutture non potranno essere eccedenti rispetto a quelli appaltati;
- la rigidità dei solai e delle facciate non dovrà essere inferiore a quella progettata;
- la proposta dovrà essere accettata dal Direttore dei Lavori e dalla Stazione Appaltante; il rifacimento del progetto sarà a carico dell'Impresa, che dovrà assumere tutta la responsabilità e non dovrà provocare né lo slittamento della data di consegna delle opere, né aumenti di costo;
- i sovraccarichi utili dovranno comunque essere quelli riportati sugli elaborati di progetto;
- il Direttore dei lavori si riserva la possibilità di far eseguire, a totale carico dell'Impresa, tutte le prove e campionature che riterrà necessarie e sufficienti per verificare l'equivalenza tecnica della variante proposta.

1.14.2 - Confezionamento del calcestruzzo

Il calcestruzzo potrà essere confezionato in cantiere fornito preconfezionato a resistenza garantita da primaria ditta del settore, accompagnato da certificato che ne attesti in modo dettagliato la composizione.

I quantitativi di acqua immessi nell'impianto si intendono comprensivi dell'umidità presente negli inerti, dei quali occorrerà perciò determinare preventivamente l'umidità e l'assorbimento d'acqua a superficie asciutta. Non è ammessa l'aggiunta d'acqua dopo che l'impasto è estratto dall'impianto di betonaggio.

Nel caso che il conglomerato sia confezionato in cantiere, il cemento deve essere conservato completamente al riparo dalle intemperie, in luogo secco ed in condizioni tali da

escludere l'eventualità che le diverse qualità o tipi si mescolino tra loro.

Il deposito degli inerti deve essere pulito e tale che quelli di differente granulometria e di differente natura non si mescolino tra loro.

Il deposito deve essere concepito in modo da evitare notevoli escursioni dell'umidità propria degli inerti di classe granulometrica più sottile.

L'impianto di confezionamento dovrà inoltre permettere:

- dosaggio del cemento e degli inerti: a peso a mezzo di bilance indipendenti tra loro;
- dosaggio dell'acqua : a peso oppure a volume, con tolleranza nel rapporto acqua/cemento del 3%, tenendo conto anche dell'umidità degli inerti;
- divisione degli inerti nelle previste classi granulometriche;
- protezione dagli agenti atmosferici tali, in particolare, da impedire fenomeni di condensa che possano interessare il cemento in polvere;

Nel caso che il calcestruzzo sia fornito preconfezionato, si ricorda che la ditta fornitrice dovrà avere alle proprie dipendenze un ingegnere iscritto all'Ordine che si assuma la responsabilità della produzione.

Si dovranno, in ogni caso, adottare provvedimenti atti ad assicurare al conglomerato, all'uscita della betoniera ed all'atto della posa in opera, una temperatura compresa tra +10 gradi C e + 30 gradi C.

La distribuzione granulometrica degli inerti, la dosatura del cemento, il rapporto acqua/cemento dovranno essere adeguati alle particolari destinazioni dei getti, secondo quanto specificato sugli elaborati progettuali. Nel caso di impiego di additivi nel confezionamento dei conglomerati, l'impianto di betonaggio deve essere attrezzato di dosatore automatico a peso ed a volume, predisposto per l'immissione diretta dell'additivo nell'acqua di impasto, in modo da garantire una corretta diluizione dello stesso.

Nel caso di impiego di additivi a base di resine melaminiche, l'aggiunta dell'additivo deve essere effettuata in betoniera appena prima del getto, mediante un opportuno dosatore. Se l'aggiunta è fatta nella betoniera usata per il trasporto di calcestruzzo preconfezionato, dovrà seguire un periodo di energica rimescolatura di durata non inferiore a 5'.

1.14.3 - Trasporto del calcestruzzo

Nei mezzi di trasporto, il calcestruzzo non dovrà subire segregazione, eccessiva evaporazione

d'acqua o qualsiasi altro deterioramento.

Tutti i mezzi di trasporto devono essere dotati di canalette in lamiera che consentano lo scarico del calcestruzzo senza caduta libera e senza modificazione dell'omogeneità dell'impasto.

Lo scarico del conglomerato dovrà avvenire il più vicino possibile al punto di posa in opera.

L'altezza di caduta libera della benna di trasporto deve essere non superiore ad un metro; non sono ammessi paleggi né in orizzontale né in verticale.

Nel caso del riempimento di pilastri o di muri verticali, si adotteranno dei tubi di discesa con lo sbocco prossimo al livello definitivo del calcestruzzo.

E' vietata la messa in opera con canaline o piano inclinato; l'uso della pompa deve essere preceduto da esame della granulometria per accertarne la compatibilità

L'autobetoniera è accettata solo come mezzo di trasporto del conglomerato, ma non come mescolatore dell'impasto.

Il sistema di trasporto e posa in opera del conglomerato deve essere dimensionato in modo che il tempo intercorrente tra l'immissione del cemento in betoniera e l'esecuzione del getto non superi il 20% del minimo tempo di inizio presa.

1.14.4 - Getti di conglomerato

Il tempo massimo tra la fine della confezione dell'impasto e l'inizio del getto non dovrà essere superiore a 30'.

Prima di dare inizio alle operazioni di posa in opera, l'Impresa deve provvedere a che i piani di posa, le casseforme ed i cavi da riempire siano accuratamente preparati, in modo che i getti risultino perfettamente regolari e conformi al progetto.

L'Impresa dovrà inoltre chiedere alla Direzione Lavori il controllo dei cavi, delle casseforme, delle armature e degli inserti e l'autorizzazione ad eseguire il getto.

La mancanza di tale preventiva autorizzazione può costituire motivo sufficiente perché i getti non siano accettati.

Il conglomerato cementizio, al momento della posa in opera, deve avere le caratteristiche di consistenza e lavorabilità in relazione alle condizioni climatiche, al tipo di struttura, alla

granulometria degli inerti, etc.

La posa in opera non può aver luogo quando la temperatura ambientale non sia compresa tra +5 gradi C e +30 gradi C, salvo che la Direzione Lavori strutturale, su richiesta dell'Impresa, consenta di adottare particolari accorgimenti atti a garantire la perfetta riuscita del getto. I getti eventualmente colpiti dal gelo dovranno essere demoliti e rimossi a totale carico dell'Impresa.

La velocità di getto deve essere la più uniforme e costante possibile.

Il conglomerato deve essere posto in opera in strati orizzontali di spessore compreso tra 0.15 e 0,30 m ed assestato con vibratori meccanici ad immersione di tipo elettrico o pneumatico purché ad alta frequenza, in modo da ottenere il completo riempimento di ogni cavità e l'eliminazione di ogni eventuale sacca d'aria. Solo eccezionalmente potrà essere consentita la battitura manuale con pestelli di forma e peso appropriati. La vibrazione deve essere eseguita uniformemente in tutto il getto per il tempo strettamente necessario, cioè fino a quando cessano di manifestarsi in superficie bolle d'aria, evitando, comunque, la separazione dei componenti del conglomerato.

E' vietato lo scarico del calcestruzzo in mucchio di grandi dimensioni ed il suo spargimento tramite vibrazione per evitare pericoli di segregazione.

Il raggio d'azione utile del vibratore impiegato, sarà determinato sperimentalmente per ogni tipo di impasto di cui si prevede l'impiego.

1.14.5 - Riprese di getto

La sequenza dei lavori in cantiere sarà programmata in modo che le operazioni di getto procedano nel modo più continuo ed uniforme possibile, rendendo minimo il numero delle riprese di getto.

Le riprese che risultino inevitabili saranno comunque localizzate nelle zone di minor stato tensionale e di minor delicatezza dal punto di vista estetico.

Le riprese di getto eseguite dopo un intervallo superiore al minimo tempo di inizio presa, ma inferiore a 4 gg., devono essere precedute da una accurata pulizia della superficie interessata con l'impiego di acqua od aria in pressione con asportazione totale di eventuali parti mobili, polvere e lattice di cemento e successivamente abbondantemente bagnate, al fine di evitare possibili futuri distacchi e discontinuità lungo la superficie di ripresa stessa.

1.14.6 - Protezione e maturazione dei getti

Tutti i getti saranno sottoposti ad un trattamento di maturazione al fine di evitare una troppo

rapida evaporazione dell'acqua superficiale ed impedire che il calcestruzzo ancora fresco possa essere sottoposto a variazioni termiche troppo brusche.

Si dovrà anche evitare che durante il prescritto periodo di maturazione, i getti siano sottoposti a sollecitazioni eccessive causate da urti, vibrazioni o carichi.

Affinché tali accorgimenti siano efficaci dovranno essere messi in atto tempestivamente, nelle prime ore dopo il getto, tra la fine della presa e la fine dell'indurimento.

La protezione dovrà venire messa in atto mantenendo umida le superficie dei casseri, ricoprendo i getti con teli impermeabili ed isolanti o con stuoie di sufficiente spessore ed asperse con acqua, in quantità dipendente dalla temperatura ambiente, al momento del termine del getto ed a quella prevedibile nel periodo immediatamente seguente.

L'aspersione con acqua in caso di tempo umido, non inizierà prima di un giorno dal termine del getto, per evitare il rischio di formazione di efflorescenze superficiali.

Sono consentiti, subito dopo lo sforno i rivestimenti (con pennello o a spruzzo) di pellicole impermeabilizzanti aventi lo scopo di trattenere l'umidità interna durante la stagionatura.

Le operazioni di protezione dei getti verranno estese per un periodo di 5 gg. dopo la scasseratura da estendere a 7 gg. in caso di previsione di condizioni climatiche sfavorevoli (bassa umidità, presenza di vento, alta temperatura) per le strutture in elevazione e per 24 ore per le strutture a livello del terreno. Particolare attenzione dovrà essere prestata per le sezioni sottili.

1.14.7 - Getti nella stagione fredda

Per tutta la durata della stagione fredda si dovranno prendere opportune precauzioni al fine di evitare la formazione di blocchi di inerti agglomerati con ghiaccio e di garantire ai getti condizioni di maturazione prossime il più possibile a quelle normali.

Si dovrà quindi prevedere la posa di teloni od analoghi elementi di protezione tali comunque da creare un microclima adatto intorno ai materiali ed alle opere da progettare.

Ove la temperatura ambiente scendesse al di sotto dei sei gradi sarà necessario aumentare opportunamente il dosaggio del cemento negli impasti e ricorrere ad acceleranti invernali.

Sarà in ogni caso vietato utilizzare additivi contenenti cloruri.

Particolari precauzioni dovranno essere prese nel caso l'Impresa volesse ugualmente procedere all'esecuzione dei getti durante i periodi caratterizzati da temperature ambienti minori di sei gradi.

In questo caso sarà necessario provvedere al riscaldamento preventivo degli inerti o dell'acqua dell'impasto, in modo da ottenere nell'impasto stesso temperature tali da consentire il

raggiungimento, al tempo voluto, della resistenza di sicurezza richiesta al momento del disarmo.

Qualora la temperatura dell'acqua superi i 40°C bisognerà evitare che essa venga a diretto contatto con il cemento; si immetterà nella betoniera dapprima la sola acqua con gli inerti e si aggiungerà poi il cemento quando la temperatura della miscela acqua inerti sarà scesa al di sotto dei 40°C.

L'Impresa potrà utilizzare, in alternativa od in supporto al riscaldamento degli inerti, generatori di aria calda in grado di riscaldare l'aria all'intradosso dei solai e quindi i getti medesimi; sarà indispensabile provvedere al tamponamento temporaneo con teloni del volume d'aria situato al piano superiore dei solai interessati, ed alla protezione superficiale, come sopra indicato, dei getti stessi.

Non si prevede per i getti in opera, l'utilizzo di cemento tipo 525. Solamente su motivata richiesta dell'Impresa, il Direttore dei Lavori potrà consentirne l'impiego.

1.14.8 - Prove sul calcestruzzo fresco

Ogni provino dovrà essere contrassegnato con una sigla e accompagnato da un verbale in modo tale che si possano conoscere, oltre alle località e alla denominazione del cantiere, la composizione del calcestruzzo, la data e l'ora del prelevamento e la posizione in opera del manufatto da cui si è fatto il prelievo. Detti campioni saranno conservati in idonei locali indicati dal Direttore dei Lavori. Le analisi e le prove saranno effettuate presso laboratori ufficiali ed i risultati ottenuti presso questi ultimi, saranno i soli riconosciuti validi a tutti gli effetti. L'Impresa dovrà tempestivamente inviare al Direttore dei Lavori i certificati delle prove eseguite nei laboratori ufficiali.

1.14.9 - Prove sul calcestruzzo indurito

Il Direttore dei Lavori può esigere, laddove esistano dubbi sulla qualità del calcestruzzo messo in opera, che vengano prelevati campioni cilindrici mediante carotaggio con sonde a corona. Il numero dei campioni ed i punti ove prelevarli saranno stabiliti dal Direttore dei Lavori.

In particolare, se le prove di resistenza a 28 gg. non daranno la resistenza specificata in progetto, il Direttore dei Lavori può richiedere, per ulteriori accertamenti, il prelievo di campioni cilindrici mediante carotaggio e, dopo un periodo di maturazione pari a 60 gg. dalla data del getto sui si riferiscono questi ultimi, sottoporli a prove di resistenza.

Se anche i risultati di codeste prove non raggiungeranno la resistenza a 28 gg. richiesta, il Direttore dei Lavori non accetterà la struttura in cui è stato impiegato il calcestruzzo di detti

campioni e l'Impresa, a sua cura e spese, dovrà demolire e ricostruire l'opera o adottare altri provvedimenti indicati dal Direttore dei Lavori.

1.14.10 - Disarmo

Si osserveranno i seguenti tempi minimi per i disarmi:

- per getti eseguiti con conglomerato di cemento con $R_{ck} < 300 \text{ Kg/cm}^2$

- | | |
|---|--------|
| 1) sponde dei casseri di travi e cordoli | 2 gg. |
| 2) armature di solette di luce modesta | 15 gg. |
| 3) puntelli e centine di travi, archi, solette di luce importante, etc. | 21 gg. |

Per le strutture portanti di conglomerato non armato si osservano i tempi di disarmo previsti per le travi.

Nei periodi in cui le condizioni climatiche sono avverse alla buona maturazione del conglomerato, i tempi prescritti dalle norme per il disarmo saranno convenientemente aumentati.

Le opere di notevole portata e di grandi dimensioni, che dopo il disarmo posano trovarsi esposte subito al carico assunto nel calcolo, rimarranno armate per un tempo maggiore, secondo, quanto indicato dalla Direzione Lavori delle strutture.

I valori sopra indicati sono dei tempi minimi da rispettare; l'Impresa resta comunque responsabile, sentite eventualmente anche il parere della Direzione Lavori, del controllo del grado di maturazione del conglomerato, prima di intraprendere qualsiasi operazione di disarmo di elementi portanti.

1.14.11 - Armature metalliche

Le armature metalliche delle opere in c.a. dovranno essere disposte secondo i disegni di progetto approvati con la massima cura e nel rispetto delle norme vigenti.

La piegatura delle barre dovrà essere fatta meccanicamente, mai a caldo, a mano o con l'ausilio di macchine piegaferri, o di qualunque altro procedimento che permetta di ottenere i raggi di curvatura previsti dalla normativa.

La posa delle armature metalliche dovrà essere effettuata con l'ausilio di appositi distanziatori dai casseri onde consentire la corretta ricopertura dei ferri con il calcestruzzo.

Il valore minimo netto del copriferro in opera, riferito al ferro più vicino al cassero, non potrà essere inferiore ai valori stabiliti dal D.M. 14 gennaio 2008 ed ai valori indicati nel Capitolato

Speciale.

Il rispetto dei valori minimi di copriferro sopra indicati dovranno essere ottenuti adottando tutti gli opportuni criteri di progetto e di esecuzione ed in particolare prevedendo l'esecuzione di gabbie di armature sufficientemente rigide e l'adozione di distanziatori di tipo opportuno ed in numero adeguato per garantire il mantenimento della distanza prevista delle barre dalla superficie interna dei casseri durante le operazioni di getto e di vibratura.

I distanziatori dovranno essere di tipo tale da non risultare evidenti alla vista dopo scasseratura dei getti e comunque non metallici, ma in plastica di colore simile a quello della superficie dei getti od in conglomerato cementizio.

All'atto della posa le armature dovranno esser pulite, prive di ruggine non aderente, di terra, di vernice, di grasso e di ogni altra materia che possa causare inconvenienti alla buona riuscita dell'opera.

Negli elementi metallici prevalentemente tesi è vietata la giunzione per sovrapposizione a meno che le barre siano di lunghezza maggiore di quella reperibile in commercio.

Nelle eventuali giunzioni in zona tesa dovranno comunque essere rispettate le norme di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Nella realizzazione delle strutture portanti dovrà essere garantita la continuità elettrica dei manufatti.

1.14.12 - Casserature

Le casserature dovranno essere dotate di una resistenza sufficiente ad evitare l'ingobbamento in fase di getto e maturazione del calcestruzzo.

Normalmente come casseri si useranno pannelli in multistrato di legno, mentre per le casserature da lasciare a vista si useranno tavole ordinarie.

Altri materiali suggeriti dall'appaltatore potranno essere utilizzati previa autorizzazione scritta del Direttore dei Lavori.

Particolare attenzione dovrà essere posta nel parallelismo e nel perfetto accostamento dei casseri onde conseguire una superficie a tenuta che non consenta la perdita di boiaccia o acqua del calcestruzzo.

Tutte le facce delle casserature per le superfici destinate a rimanere "faccia a vista", ossia quelle relative all'elevazione di tutti i muri sul lato verso valle, dovranno essere pulite e trattate con sostanze-antiadesive scasseranti approvati dal Direttore dei Lavori.

I disarmanti saranno costituiti da olii puri con aggiunta di attivanti superficiali per ridurre la tensione superficiale, o da emulsioni cremose di acqua in olio con aggiunta di attivanti. Il disarmante dovrà essere steso con uniformità a mezzo di rulli, spazzole o preferibilmente a spruzzo mediante idonee pistola.

Tutti gli spigoli vivi in calcestruzzo dovranno esser evitati mediante smussi di 15 per 15 mm salvo diversamente specificato. Tutte le legature, o gli elementi di fissaggio ed allineamento che attraversano da parte a parte le opere destinate a contenere liquidi, dovranno essere tali da non compromettere, in ogni tempo, la tenuta idraulica dei manufatti.

Nessun elemento metallico, salvo piastre o inserti speciali, dovrà distare, dalla faccia della superficie meno di quanto specificato per i ferri principali di armatura. Normalmente come distanziatori per casseri, si useranno tubi stellari in PVC, con coni d'appoggio dello stesso materiale, che saranno poi sigillati mediante malta addizionale anti-ritiro.

Analogamente, per i getti "faccia a vista" si useranno gli stessi distanziatori per casseri che verranno poi sigillati con malta cementizia anti-ritiro.

1.14.13 - Messa in opera delle casseforme

Le casseforme dovranno essere dimensionate rimontate in opera in modo da sopportare la combinazione più sfavorevole di:

- peso totale di casseforme, armatura e cls;
- carichi di lavoro, compresi gli effetti dinamici della posa e della sopportazione del cls e del traffico di personale e mezzi d'opera.

In fase di montaggio delle casseforme si dovranno inserire gli inserti previsti in progetto o prevede cassette per riceverli.

Particolare cura dovrà porsi in fase di montaggio affinché i giunti di montaggio fra le casseforme siano perfettamente aderenti e tali pertanto da evitare perdita di boiaccia.

In particolare per le casseforme in legno l'Assuntore dovrà attenersi alle seguenti particolari prescrizioni:

- non alternare fra loro, in uno stesso getto, tavole nuove e tavole precedentemente utilizzate,

tenuto conto dei diversi gradi di assorbimento;

- bagnare le casseforme prima del getto al fine di evitare la contrazione delle stesse a seguito del riscaldamento prodotto dall'idratazione del cemento;
- ribattere e stuccare le teste dei chiodi di assemblaggio delle tavole affinché non vengano a contatto col calcestruzzo in fase di getto.

1.15 - Opere in legname

Tutti i legnami da impiegarsi in opere permanenti da carpentiere devono essere lavorati con la massima cura e precisione, secondo ogni buona Regola d'Arte e in conformità alle prescrizioni date dalla Direzione Lavori.

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

Non sono tollerati alcun taglio in falso né zeppe o cunei o qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno. Qualora venga ordinato dalla Direzione Lavori, nelle facce di giunzione verranno interposte delle lamine di piombo o di zinco, o anche del cartone incatramato.

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

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

I legnami prima della loro posizione in opera e prima dell'esecuzione della spalmatura di catrame o della coloritura, se ordinata, debbono essere congiunti in prova nei cantieri, per essere esaminati ed accettati provvisoriamente dalla D.L.

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

1.15.1 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, purchè 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

1 _____ 'e
fficienza 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 verificino 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.

1.15.2 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 perforatura;
 - 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.

1.15.3 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.

1.15.4 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.

1.16 – Solai in latero-cemento gettati in opera

Le coperture degli ambienti e dei vani sono eseguite con solai dei tipi descritti in appresso.

1.16.1 Solai di tipo misto in cemento armato ed elementi laterizi forati

Per tali solai si richiamano tutte le norme e prescrizioni per l'esecuzione delle opere in cemento armato; inoltre dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

In particolare:

a) I solai misti di cemento armato normale e precompresso e blocchi forati di laterizio si distinguono nelle seguenti categorie:

- 1) solai con blocchi aventi funzione principale di alleggerimento;
- 2) solai con blocchi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato.

I blocchi di cui al punto 2), devono essere conformati in modo che nel solaio in opera sia assicurata con continuità la trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento.

Nel caso si richieda al laterizio il concorso alla resistenza agli sforzi tangenziali, si devono usare elementi monoblocco disposti in modo che nelle file adiacenti, comprendenti una nervatura di conglomerato, i giunti risultino sfalsati tra loro.

In ogni caso, ove sia prevista una soletta di conglomerato staticamente integrativa di altra di laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la solidarietà ai fini della trasmissione degli sforzi tangenziali.

Per entrambe le categorie il profilo dei blocchi delimitante la nervatura di conglomerato da gettarsi in opera non deve presentare risvolti che ostacolino il deflusso di calcestruzzo e restringano la sezione delle nervature stesse.

La larghezza minima delle nervature di calcestruzzo per solai con nervature gettate o completate in opera non deve essere minore di 1/8 dell'interasse e comunque non inferiore a 8 cm.

Nel caso di produzione di serie in stabilimento di pannelli di solaio completi il limite minimo predetto potrà scendere a 5 cm.

L'interasse delle nervature non deve in ogni caso essere maggiore di 15 volte lo spessore medio della soletta, il blocco interposto deve avere dimensione massima inferiore a 52 cm.

b) Le caratteristiche dei blocchi sono indicate al CAPO II – Laterizi.- del presente capitolato. c) Spessore minimo dei solai.

Lo spessore dei solai a portanza unidirezionale che non siano di semplice copertura non deve essere minore di $1/25$ della luce di calcolo ed in nessun caso minore di 12 cm.

Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.

d) Spessore minimo della soletta.

Nei solai del tipo a1) lo spessore minimo del calcestruzzo della soletta di conglomerato non deve essere minore di 4 cm.

Nei solai del tipo a2), può essere omessa la soletta di calcestruzzo e la zona rinforzata di laterizio, per altro sempre rasata con calcestruzzo, può essere considerata collaborante e deve soddisfare i seguenti requisiti:

- possedere spessore non minore di $1/5$ dell'altezza, per solai con altezza fino a 25 cm, non minore di 5 cm per solai con altezza maggiore;
- avere area effettiva dei setti e delle pareti, misurata in qualunque sezione normale alla direzione dello sforzo di compressione, non minore del 50% della superficie lorda.

e) Protezione delle armature.

Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare contornata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia.

Per armatura collocata entro nervatura, le dimensioni di questa devono essere tali da consentire il rispetto dei seguenti limiti:

- distanza netta tra armatura e blocco 8 mm;
- distanza netta tra armatura ed armatura 10 mm.

Per quanto attiene la distribuzione delle armature trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D.M. 14 gennaio 2008 e s.m.i.

In fase di esecuzione prima di procedere ai getti i laterizi devono essere convenientemente bagnati.

Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.

f) Conglomerati per i getti in opera.

Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite.

Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare 1/5 dello spessore minimo delle nervature nè, la distanza netta minima tra le armature.

Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

1.17 – Opere in carpenteria metallica

Le opere in carpenteria metallica saranno realizzate in acciaio tipo S235, classe di esecuzione EN 1090 – EXC2 nel rispetto di detta Norma armonizzata per l' "Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio Parte 1: Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali" la nostra azienda è certificata per l' apposizione della Marcatura CE, secondo la Direttiva 89/106/CEE ed il Regolamento Europeo (UE) n. 305/2011, con ancoraggi e bulloneria classe minima 8.8 da definirsi a cura dell'impresa appaltatrice in sede di progetto costruttivo e sottoporre alla D.L. strutturale per approvazione prima della fornitura. Le saldature dovranno essere realizzate secondo CNR 10011 e s.m.i. e dovranno essere protette dall'aggressione da agenti corrosivi mediante zincatura a caldo secondo le norme U.N.I. 5744/66 e s.m.i. EN ISO 1461/99 e CEI 7-9, con esclusione d'alluminio nel bagno di fusione o con altri trattamenti certificati.

Tutte le strutture in acciaio dovranno rispondere alle norme tecniche per le costruzioni, D.M. 14 gennaio 2008, e a tutte le norme UNI vigenti applicabili.

I materiali impiegati nella costruzione di strutture in acciaio dovranno essere «qualificati»; la marcatura dovrà risultare leggibile ed il produttore dovrà accompagnare la fornitura con l'attestato di controllo e la dichiarazione che il prodotto è qualificato.

L'Appaltatore è tenuto a presentare, a sua cura e spese e con la firma del progettista e propria, prima della fornitura dei materiali e in tempo utile per l'esame e l'approvazione del Direttore dei Lavori, i disegni costruttivi di officina di tutte le opere in carpenteria metallica, nei quali, in conformità a

quanto riportato negli elaborati forniti dal Progettista e nel rispetto della Norma armonizzata EN 1090-1:2009/EC 1-2011 "Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio Parte 1: Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali" la nostra azienda è certificata per l'apposizione della Marcatura CE, secondo la Direttiva 89/106/CEE ed il Regolamento Europeo (UE) n. 305/2011, dovranno essere completamente definiti tutti i dettagli di lavorazione, ed in particolare:

- i diametri e la disposizione dei chiodi e dei bulloni, nonché dei fori relativi;
- le coppie di serraggio dei bulloni ad alta resistenza;
- gli ancoraggi per inghisaggi (tipologia, caratteristiche tecniche, numero minimo)
- le classi di qualità delle saldature;
- il progetto e le tecnologie di esecuzione delle saldature e specificatamente: le dimensioni dei cordoni, le caratteristiche dei procedimenti, le qualità degli elettrodi;
- gli schemi di montaggio e contrefreccie di officina;
- i particolari costruttivi delle opere di fondazione e degli apparecchi di appoggio della struttura;
- la relazione di calcolo (comprensiva delle verifiche delle opere di fondazione e degli apparecchi di appoggio della struttura) in cui devono essere indicate le modalità di montaggio dell'opera e specificato il funzionamento statico della struttura nelle diverse fasi di montaggio.

Tutti i produttori di strutture in acciaio e alluminio, dovranno prevedere, per i propri prodotti e stabilimenti produttivi, anche l'implementazione della Marcatura CE secondo EN 1090-1. Tale applicazione dovrà preliminarmente qualificare i propri prodotti attraverso prove o calcoli iniziali di tipo e certificare il proprio FPC (Factory Production Control).

Sui disegni costruttivi di officina dovranno essere inoltre riportate le distinte dei materiali nelle quali sarà specificato numero, qualità, tipo di lavorazione, grado di finitura, dimensioni e peso teorico di ciascun elemento costituente la struttura. L'Impresa dovrà, inoltre, far conoscere per iscritto, prima dell'approvvigionamento dei materiali da impiegare, la loro provenienza con riferimento alle distinte di cui sopra in modo tale da consentire i controlli, anche nell'officina di lavorazione, secondo quanto prescritto dal D.M. 14 gennaio 2008, dalle norme UNI e da altre norme eventualmente interessanti i materiali di progetto.

È facoltà della Direzione Lavori di sottoporre il progetto delle saldature e le loro tecnologie di esecuzione alla consulenza dell'Istituto Italiano della Saldatura o di altro Ente di sua fiducia.

Il D.L. si riserva il diritto di far eseguire un premontaggio in officina per quelle strutture o parti di esse che riterrà opportuno, procedendo all'accettazione provvisoria dei materiali entro 10 giorni dalla comunicazione dell'Appaltatore di ultimazione dei vari elementi. Consulenza e controlli saranno

eseguiti dagli Istituti indicati dalla Direzione Lavori; i relativi oneri saranno a carico dell'Impresa. La Direzione Lavori stabilirà inoltre il tipo e l'estensione dei controlli da eseguire sulle saldature, sia in corso d'opera che ad opera finita, in conformità a quanto stabilito dal D.M. in vigore e tenendo conto delle eventuali raccomandazioni dell'Ente di consulenza.

Prima del collaudo finale l'Appaltatore dovrà presentare una relazione dell'I.I.S (del R.I.N.A. o di altro laboratorio certificato) che accerti i controlli effettuati in corso d'opera sulle saldature e le relative modalità e strumentazioni.

Tutti gli elementi in acciaio per le opere in carpenteria metallica a funzione portante saranno eseguiti con maestria e precisione di dimensioni secondo i disegni di officina, forati e predisposti per la bullonatura secondo le prescrizioni degli elaborati grafici esecutivi per la carpenteria.

In particolare, i fori saranno eseguiti col trapano e le chiodature e ribaditure non dovranno presentare sbavature e irregolarità. Tutti i tagli di materiale ferroso saranno rifiniti a lima.

L'Impresa dovrà provvedere 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 nominale del bullone oltre la tolleranza prevista dal D.M. 26 Marzo 1980, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

Durante le varie fasi, dal carico, al trasporto, scarico, deposito, sollevamento, e montaggio, si dovrà avere la massima cura, affinché non vengano superati i valori di sollecitazione, sia generali, sia locali, indotti dalle varie operazioni rispetto a quelli verificati nel progetto per ciascuna singola fase, ad evitare deformazioni che possano complicare le operazioni finali di messa in opera. Particolari cautele saranno attuate ad evitare effetti deformativi dovuti al contatto delle funi e apparecchi di sollevamento. Le controfrecce da applicare alle strutture a travata andranno eseguite secondo le tolleranze di progetto.

Le parti a contatto con funi, catene ed altri organi di sollevamento dovranno essere opportunamente protette, tenuto conto tra l'altro che tutte le strutture, prima di essere trasferite a piè d'opera, devono essere trattate in officina con sabbiatura ed una mano di primer. Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto.

In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la contro-freccia 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.

1.17.1 Montaggio

L'Impresa sottoporrà al preventivo benestare della Direzione Lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la piena responsabilità dell'Impresa stessa per quanto riguarda l'esecuzione delle operazioni di montaggio, la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle.

Il sistema prescelto dovrà essere comunque atto a consentire la realizzazione della struttura in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

Nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente fossero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in particolare:

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

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

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.

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.

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.

I fori che risultino disassati andranno alesati, e qualora il diametro del foro risulti superiore anche alla tolleranza di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e successive modificazioni, si avrà cura di impiegare un bullone di diametro superiore. Nei collegamenti in cui l'attrito contribuisce alla resistenza di

calcolo dell'elemento strutturale si prescrive la sabbiatura a metallo bianco non più di due ore prima dell'unione. Nelle unioni bullonate l'Appaltatore effettuerà un controllo di serraggio sul 10% del numero dei bulloni alla presenza del D.L.

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 nominale del bullone oltre la tolleranza prevista dal D.M. in vigore, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore.

Le superfici di contatto al montaggio, nei collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza devono presentarsi pulite, prive di olio, vernice, scaglie di laminazione, macchie di grasso e sabbiate a metallo bianco non più di due ore prima dell'unione.

È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave idraulica purché questo sia controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da Laboratorio Ufficiale in data non anteriore a tre mesi.

Per ogni unione con bulloni l'Impresa effettuerà, alla presenza della Direzione Lavori, un controllo di serraggio sul numero di bulloni indicato dalla Direzione Lavori e comunque non inferiore al 10% del totale ed in ogni caso su non meno di quattro; se anche un solo bullone non rispondesse alle prescrizioni di serraggio, il controllo dovrà essere esteso a tutti i bulloni.

Dopo il completamento della struttura e prima della esecuzione della prova di carico, l'Impresa dovrà effettuare la ripresa della coppia di serraggio di tutti i bulloni costituenti le unioni dandone preventiva comunicazione alla Direzione Lavori.

Nei collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza è prescritta l'esecuzione della sabbiatura a metallo bianco non più di due ore prima dell'unione.

Per ogni unione con bulloni l'Impresa effettuerà alla presenza della Direzione Lavori un controllo di serraggio su un numero di bulloni pari al 10% del totale ed in ogni caso su non meno di quattro. Dopo il completamento della struttura e prima dell'esecuzione della prova di carico l'Impresa dovrà effettuare la ripresa della coppia di serraggio di tutti i bulloni costituenti le unioni dandone preventiva comunicazione alla Direzione Lavori.

L'impresa è tenuta ad eseguire lavorazioni in cantiere e smontaggi di pezzi per ulteriori lavorazioni in officina, allo scopo di adattare la struttura metallica alle irregolarità locali della struttura alla quale vanno collegate o addossate, secondo le modalità richieste in ogni specifica applicazione.

Nel caso di strutture realizzate con metalli di diversa qualità e/o addossate ad elementi metallici di diversa natura (es. accoppiamento struttura in acciaio ordinario/acciaio inox) l'impresa è tenuta ad adottare tutti gli accorgimenti (es. interposizione di materiale isolante ecc..) atti ad evitare la corrosione elettro-chimica.

L'Impresa dovrà attenersi alle seguenti disposizioni:

- Il raddrizzamento e lo spianamento, quando necessari, devono essere fatti preferibilmente con dispositivi agenti per pressione.
- Possono essere usati i riscaldamenti locali (caldo), purché programmati in modo da evitare eccessive concentrazioni di tensioni residue e di deformazioni permanenti.
- E' ammesso il taglio a ossigeno purché regolare.
- I tagli irregolari devono essere ripassati con la smerigliatrice;
- Negli affacciamenti non destinati alla trasmissione di forze possono essere tollerati giochi da 2 a 5 mm di ampiezza, secondo il maggiore o minore spessore del laminato;
- I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opera devono essere montati in modo da poter riprodurre nel montaggio definitivo le posizioni stesse che avevano in officina all'atto dell'esecuzione dei fori;
- Non sono ammesse al montaggio in opera eccentricità, relative a fori corrispondenti, maggiori del gioco foro-chiodo (o bullone) previste dalle Norme Tecniche emanate in applicazione D.M. 14 gennaio 2008 (D.M. in vigore). Entro tale limite è opportuna la regolarizzazione del foro con utensile adatto;
- L'uso delle spine d'acciaio è ammesso, in corso di montaggio, esclusivamente per richiamare i pezzi nella giusta posizione;
- I fori per chiodi e bulloni devono essere eseguiti col trapano con assoluto divieto dell'uso della fiamma e presentare superficie interna cilindrica liscia e priva di screpolature e cricche; per le giunzioni con bulloni (normali e ad alta resistenza), le eventuali sbavature sul perimetro del foro dovranno essere asportate mediante molatura locale;
- Di regola si dovranno impiegare bulloni sia normali che ad alta resistenza dei seguenti diametri: D

12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 27 mm;

- I bulloni ad alta resistenza non dovranno avere il gambo filettato per l'intera lunghezza; la lunghezza del tratto non filettato dovrà essere in generale maggiore di quella delle parti da serrare e si dovrà sempre far uso di rosette sotto la testa e sotto il dado; è tollerato che non più di mezza spira del filetto rimanga compresa nel foro;

- Nelle unioni di strutture normali o ad attrito che potranno essere soggette a vibrazioni od inversioni di sforzo, dovranno essere sempre impiegati controdadi, anche nel caso di bulloni con viti 8.8 e 10.9. Per le unioni con bulloni l'Impresa effettuerà, alla presenza della Direzione Lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni.

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 Lavori una 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'Impresa, secondo le prescrizioni contenute nel D.M. 14 gennaio 2008.

A carico dell'Impresa Appaltatrice è compreso ogni e qualunque compenso per forniture e accessori, per lavorazioni, montature posa in opera, l'esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio (naturali o artificiali), le impiombature e suggellature, le malte di cemento, gli inghisaggi nonché la fornitura dei betoncini e del piombo e la lavorazione dell'inghisaggio e dell'impiombatura.

1.18 Micropali

L'impianto di cantiere per la realizzazione della paratia di micropali di fondazione diam. 127 mm, sp. 8 mm, lunghezza 9 mt dovrà prevedere l'installazione e sgombero dell'area di lavoro, l'approntamento e rimozione di un'unità di produzione completa costituita da tutti i macchinari, attrezzature e personale, necessari per la realizzazione di micropali, ivi compreso ogni onere per il trasporto in andata e ritorno di quanto sopra detto, il carico, lo scarico, il montaggio e lo smontaggio delle attrezzature necessarie, l'adattamento eventualmente necessario degli utensili a metodi di perforazione differenti.

I micropali per fondazione verranno eseguiti con perforazione a rotazione o rotopercolazione rivestita, verticale od inclinata, in terreni di qualunque natura, compresi i trovanti. Nel compenso unitario è compresa l'iniezione con miscela sabbia-cemento fino a due volte il volume teorico del foro ed altresì eventuali additivi speciali.

Relativamente all'armatura tubolare, compensata separatamente, per "D" è inteso il diametro nominale esterno del tubo forma. Acciaio: S355 (Fe 510).