



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO
DELL'INTERNO



CITTA' DI TORINO

Dipartimento Manutenzioni e Servizi Tecnici
Divisione Manutenzioni
Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e per il Sociale

**PNRR - MISURA M5C2 INVESTIMENTO 2.1 RIGENERAZIONE URBANA
RIQUALIFICAZIONE DELL'AREA VEGLIO "AMBITO URBANO 4.4 VEGLIO"
CON SISTEMAZIONI ESTERNE E REALIZZAZIONE DI ALLOGGI DI EDILIZIA
RESIDENZIALE PUBBLICA E SERVIZI (ASPI) - (COD. OPERA 4924)**

CUP	C11B21003840001
Codice Servizio:	ST-EDABSO
Codice Lavoro:	NU-STR
Codice Elaborato:	CSA - STR
Indice di rev. elaborato	01
Data revisione:	16 Maggio 2023
Elaborato n°	36
Scala Grafica	-
Nome file	0979-DO-CAP



PROGETTO ESECUTIVO STRUTTURALE

Elaborato	Capitolato speciale di appalto - Strutture
-----------	--

Gruppo di progettazione

incaricato con Determinazione Dirigenziale atto. n. DD6462 del 12 dicembre 2022

Nome Cognome		Ruolo	Area di competenza
Arch. Luca MORETTO		Progettista opere architettoniche Coordinatore gruppo di progettazione Responsabile integrazione prestazioni specialistiche	Edilizia - Strutture - Impianti
Ing. Silvano VEDELAGO MEDIAPOLIS ENGINEERING S.r.l.		Progettista opere strutturali	Strutture
Ing. Marcello PRINA MEDIAPOLIS ENGINEERING S.r.l.		Progettista impianti meccanici, elettrici e antincendio	Impianti meccanici, elettrici e antincendio
Ing. Franco FOGLIATO MEDIAPOLIS ENGINEERING S.r.l.		Coordinatore sicurezza in progettazione	Sicurezza
Arch. Fabrizio VALLERO		Tecnico esperto di analisi del rischio climatico	CAM - DNSH
Ing. Stefano VEGGI DESMOS S.r.l.		Progettista bonifica	Bonifica
Ingg. Stefano ROSTAGNO / Brian BARBINI BRAINS DIGITAL S.r.l.		BIM Manager / BIM coordinator	BIM
Arch. SILVIA DERIU		Giovane professionista	Edilizia

Responsabile Unico Procedimento: Arch. Eros PRIMO

Supporto al R.U.P.: Arch Simona MONTAFIA

Supporto al R.U.P.: Geom. Claudio MASTELLOTTO

**AMBITO DI RIQUALIFICAZIONE AREA VEGLIO (TO)
REALIZZAZIONE DI EDIFICIO PER EDILIZIA RESIDENZIALE
PUBBLICA E SERVIZI**

**PROGETTO ESECUTIVO
CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE STRUTTURE**

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
1.1	FINALITA'	4
1.2	OGGETTO DELL'INTERVENTO	4
2	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	5
2.1	NORME RELATIVE ALLE STRUTTURE	5
3	DISPOSIZIONI RIGUARDANTI I LAVORI.....	8
3.1	AREE DA ADIBIRE A CANTIERE	8
3.2	TRACCIAMENTO DELLE OPERE	8
3.3	PONTEGGI	8
3.4	LIBERTÀ E SICUREZZA NEL TRANSITO	9
3.5	GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	10
3.6	INTERFERENZE CON SERVIZI PUBBLICI SOTTERRANEI.....	10
3.7	DANNI DI FORZA MAGGIORE.....	11
3.8	DANNI AD OPERE DI TERZI.....	11
4	PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA GESTIONE DEL CANTIERE	12
4.1	SVILUPPO DEI LAVORI	12
4.2	IMPIANTO DEL CANTIERE.....	12
4.3	RISPETTO PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA IN CANTIERE	12
4.4	PULIZIA E PROTEZIONE DEI MANUFATTI DURANTE IL CANTIERE	12
4.5	RESPONSABILITA', VERIFICHE ED ELABORATI DI CANTIERE	13
4.6	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	13
4.7	VERIFICHE E RILIEVI PROPEDEUTICI ALLE LAVORAZIONI E FORNITURE	13

5	REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	15
5.1	NORMATIVE CEE	15
5.2	PROVENIENZA E QUALITA' DEI MATERIALI	15
5.3	ACCETTAZIONE E CONTROLLI	16
5.4	CUSTODIA DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI	19
5.5	CRITERI DI MISURAZIONE DELLE OPERE IN VARIANTE	19
5.6	PRESCRIZIONI GENERALI SUI MATERIALI E SULLE FORNITURE	19
6	QUALITA' E PROVENIANZA DEI MATERIALI	21
6.1	ACQUA	21
6.2	LEGANTI IDRAULICI	21
6.3	GHIAIE - GHIAIETTI - PIETRISCHI - PIETRISCHETTI - SABBIE PER STRUTTURE IN MURATURA ED IN CONGLOMERATI CEMENTIZI	22
6.4	ACCIAIO PER CARPENTERIA	22
7	MOVIMENTI MATERIE	23
7.1	DEFINIZIONI E CLASSIFICAZIONI	23
7.2	PRESCRIZIONI TECNICHE PARTICOLARI	23
7.3	SCAVI	24
8	ACCIAIO DI ARMATURA PER C.A.	26
8.1	GENERALITA'	32
8.2	ACCIAIO PER C.A.	32
8.3	POSA IN OPERA DELLE ARMATURE PER C.A.	33
8.4	GIUNZIONI DI BARRE DA C.A.	34
8.5	COPRIFERRI	34
8.6	TOLLERANZE	35
9	ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE E PER STRUTTURE COMPOSTE	36
9.1	GENERALITA'	36
9.2	ACCIAIO PER STRUTTURE SALDATE	36
9.3	BULLONI	38
9.4	CENTRI DI TRASFORMAZIONE	38
9.5	PROCEDURE DI CONTROLLO SU ACCIAI DA CARPENTERIA	39
10	CALCESTRUZZI	44
10.1	GENERALITA'	44
10.2	CLASSIFICAZIONE DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI	44
10.3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI COSTITUENTI I CONGLOMERATI CEMENTIZI	45
11	CASSEFORME E CENTINATURE	48
11.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	48
11.2	CASSEFORME, ARMATURE DI SOSTEGNO, CENTINATURE E ATTREZZATURE DI COSTRUZIONE	49
12	PROVE MATERIALI	51
12.1	CERTIFICATO DI QUALITA'	51

12.2 ACCERTAMENTI PREVENTIVI	51
12.3 PROVE DI CONTROLLO IN FASE ESECUTIVA.....	51

1 INTRODUZIONE

Il presente capitolato Tecnico fa parte del progetto esecutivo per la realizzazione di un edificio a 7 piani fuori terra per residenze pubbliche e servizi , ed ha per oggetto le opere strutturali, come rappresentate negli elaborati progettuali.

1.1 FINALITA'

Il presente Capitolato stabilisce a titolo indicativo e non esaustivo le normative e gli standard da osservare, le prescrizioni generali e particolari che dovranno essere attese, i requisiti tecnici minimi richiesti, le specifiche e le modalità d'impiego dei materiali da utilizzare. Le disposizioni e le norme tecniche di questo capitolato sono impegnative per l'Appaltatore, ma non limitative.

Pertanto è chiaramente inteso che è obbligo dell'Appaltatore eseguire e ultimare l'oggetto dell'appalto completo in ogni sua parte, in conformità a tutti gli elaborati di progetto ed alle Leggi, Norme e Regolamenti vigenti in Italia, come applicabili, salvo il caso in cui il presente Capitolato preveda requisiti tecnici o standard qualitativi più elevati di quelli minimi previsti dalle normative tecniche vigenti in materia.

1.2 OGGETTO DELL'INTERVENTO

L'intervento consiste nella realizzazione di un edificio a sette piani fuori terra in c.a. in opera per la sistemazione di alloggi pubblici e spazi destinati a servizi.

Tutte le predisposizioni e le opere strutturali necessarie, anche se non espressamente indicate nei grafici di progetto, per la successiva realizzazione del completamento dell'edificio (perfetta formazione dei giunti, armature di ripresa, protezione delle armature di ripresa e dei getti, protezione delle tubazioni e chiusura delle estremità libere mediante opportuni tappi, dei pozzetti, predisposizioni per opere edili, finiture, rivestimenti delle pareti impianti, ecc) sono a carico dell'Affidataria ed inclusi nel prezzo a corpo.

Dicasi altresì per la costruzione, lo spostamento, il mantenimento e lo smontaggio di ponti, impalcature, ponteggi, puntellature, costruzioni provvisorie di ogni tipo, ritegni e predisposizioni provvisorie, sbatacchiature e quant'altro necessario per l'esecuzione dei lavori, per il sostegno provvisorio del terreno di scavo o di manufatti esistenti o in corso di esecuzione.

E' compreso inoltre l'onere per lo scavo sotto il livello di falda, l'abbassamento della falda stessa e qualsiasi onere ed opera provvisoria connessa con la presenza di acqua.

In merito al coordinamento dei lavori con altre Imprese designate o indicate dalla Committenza o da altri Enti per la realizzazione di opere esterne o interne al cantiere quali ad esempio, infrastrutture, viabilità pubblica o privata, sottoservizi, reti, impianti tecnologici, impianti ed attrezzature ospedaliere, arredi, allestimenti, ecc., ecc. l'Affidataria dovrà cooperare nel modo migliore con la D.L., il CSE, il Committente e le Imprese terze al fine di garantire a queste ultime la disponibilità delle aree di lavoro, anche interne al cantiere, gli accessi nonché garantire la

realizzazione delle opere, contestualmente alle lavorazioni oggetto del presente appalto. L'Impresa dovrà cooperare con le altre imprese per la risoluzione di eventuali interferenze. Tale onere è compreso nel prezzo a corpo e non può dar diritto a richieste di maggiori compensi, rallentamenti nelle lavorazioni o proroghe sui tempi di esecuzione.

Allo stesso modo dicasi di ogni altro onere e magistero, anche se non espressamente indicato nei grafici ma necessario per dare l'opera compiuta a regola d'arte e perfettamente funzionale.

2 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Le normative vigenti hanno valore cogente e pertanto, tutte le forniture, le prestazioni, i lavori e le opere compiute devono uniformarsi. L'Appaltatore deve rispettare tutte le disposizioni legislative nazionali e locali, le direttive europee, le norme UNI, UNI EN ed ISO vigenti al momento dell'esecuzione delle opere, anche se entrate in vigore dopo la consegna dei lavori, o comunque non espressamente citate nel presente Capitolato.

I materiali utilizzati devono rispettare i requisiti prestazionali stabiliti dalle norme tecniche di settore, quanto previsto dal regolamento (UE) n. 30/2011 del Parlamento e del Consiglio del 9/03/2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione, nonché le altre specifiche tecniche relative alle ulteriori caratteristiche ambientali considerate lungo il ciclo di vita di tali materiali e manufatti.

In assenza di nuove e aggiornate norme UNI, il Direttore dei Lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale, si applicheranno le prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'esecutore riterrà di sua convenienza, purchè, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

2.1 NORME RELATIVE ALLE STRUTTURE

Per ciò che riguarda la normativa tecnica e le caratteristiche tipologiche delle opere strutturali in cemento armato, prefabbricato, precompresso ed opere in carpenteria metallica, che sono contenute in questo Capitolato Specialistico, dovranno essere osservate le disposizioni delle seguenti norme e successive modificazioni ed integrazioni:

2.1.1 Leggi

- L. 05.11.1971, n. 1086, "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- L. 27.02.2009 n. 13 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente".

2.1.2 Decreti

- D.M. 17.01.2018, Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni".
- D.M. 14.01.2008, "Norme tecniche per le costruzioni".
- D.M. 02.12.1987, "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
- D.M. 11.03.1988, "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce; la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- D.M. 14.02.1992, "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. 16.01.1996 "Norme tecniche relative ai "Criteri per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"".
- D.M. 09.01.1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.Lgs 152/2006, "Norme in materia ambientale".
- D.Lgs 4/2008, ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
- Titolo III, Art. 20 comma 10- sexies della L. 2 del 19 gennaio 2009.
- Integrazioni apportate all'Art. 186 dalla L. n° 13 del 27/02/2009 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente,
- Allegato Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 8 luglio 2010, n. 105, recante misure urgenti in materia di energia. Proroga di termine per l'esercizio di delega legislativa in materia di riordino del sistema degli incentivi MODIFICHE APPORTATE ALL'ART. 185 COMMA 2 CON LA LEGGE 13 agosto 2010 n° 129,
- D.Lgs 03/12/2010 n° 205 "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive,
- D.Lgs. 3.04.2006 n. 152 "Norme in materia ambientale",
- D.Lgs. 16.01.2008 n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale",
- D. L. n° 2 del 25/01/2012 Misure straordinarie ed urgenti in materia ambientale,
- Il D.M. 10.08.2012 n.161 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo"

2.1.3 Ordinanze

- Ord.P.C.M. 20.03.2003, n. 3274 (Testo coordinato con le rettifiche introdotte dall'Ord.3316), "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" (Suppl. Ord. alla G.U. n. 105 del 8/5/2003).

2.1.4 Circolari

- Circ. Min. LL.PP. 14.02.74, n. 11951, "Applicazione della Legge 05.11.71, n. 1086".
- Circ. Min. LL.PP. 31.07.1979, n. 19581, "Legge 05.11.1971, n. 1086, art. 7 - collaudo statico".
- Circ. Min. LL.PP. 01.09.1987, n. 29010, "Legge 05.11.1971, n. 1086, D.M. 27.07.1985, controllo dei materiali in genere e degli acciai per cemento armato normale in particolare".
- Circ. Min. LL.PP. 29.10.1987, n. 29233, "Legge 1086, art.20, autorizzazioni laboratori per prove sui materiali".
- Circ. Min. LL.PP. 1988, n. 30483, "Istruzioni riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- Circ. Min. LL.PP. 04.01.1989, n. 30787, "Legge 02.02.1974, n.64, art. 1 - Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
- Circ. Min. LL.PP. 10.04.1997, n. 65, "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16 gennaio 1996".
- Norme UNI:
 - CNR - UNI 10011, Costruzioni in acciaio - Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione.
 - CNR - UNI 9502, Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato normale e precompresso.

2.1.5 Normativa sulla prevenzione infortuni

- D.Lgs 81/08 – Testo unico sulla sicurezza.
- D.Lgs 3/8/2009 n°106 - Modifiche al DLgs 81/08.

In generale dovranno essere rispettate le prescrizioni del piano di sicurezza e di coordinamento, del piano operativo e le indicazioni impartite dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori e/o del Direttore dei Lavori.

3 DISPOSIZIONI RIGUARDANTI I LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le norme di buona tecnica ed essere conformi agli elaborati progettuali e alle prescrizioni che, per ciascuna categoria, sono stabilite dagli articoli del presente Capitolato e dalle relative voci di prezzo, salvo quelle maggiori istruzioni, che a suo insindacabile giudizio la D.L. potrà disporre in corso di esecuzione.

L'Impresa può sviluppare i lavori nel modo che riterrà più opportuno secondo un programma da essa redatto ed approvato preventivamente dalla D.L.

L'Appaltatore sarà responsabile della custodia e della manutenzione di tutte le opere, i prodotti e dei materiali fino al collaudo definitivo delle opere e dovrà provvedere alla loro sostituzione o ripristino in caso di danneggiamenti.

3.1 AREE DA ADIBIRE A CANTIERE

Le aree destinate a cantiere saranno quelle interessate dai lavori di proprietà della Committenza. Resta quindi a totale carico dell'impresa l'onere della richiesta in concessione dell'impiego delle aree diverse da quelle oggetto dei lavori che dovessero essere adibite anche ad ausilio al cantiere; essa dovrà ottemperare scrupolosamente a tutte le prescrizioni, gli obblighi e gli oneri della concessione ed a quelle eventuali imposte dalle Amministrazioni competenti. Le aree medesime dovranno esclusivamente servire ad uso cantiere per i lavori appaltati e quindi non potranno, per nessuna circostanza, essere destinati, sia pure temporaneamente, ad altro uso.

3.2 TRACCIAMENTO DELLE OPERE

Il tracciamento delle opere sarà fatto dall'Impresa e verificato dalla D.L. Per tali verifiche, come per ogni altro rilievo che la D.L. giudichi utile nell'interesse del lavoro, l'Impresa è tenuta a somministrare, ad ogni richiesta, ed a sue spese, il materiale necessario all'esecuzione.

Durante la verifica da parte della D.L. o del Committente dei risultati dei rilievi, l'Appaltatore è tenuto a mettere a disposizione, a sua cura e spesa, il personale e i mezzi necessari.

I capisaldi, i picchetti o le livellette in seguito danneggiate o rimosse dovranno essere immediatamente ripristinati a cura e spese dell'Appaltatore.

L'impresa dovrà inoltre attenersi a quelle precise prescrizioni che, riguardo alla forma, dimensioni, numero e qualità dei segnali, saranno indicati dalla D.L.

3.3 PONTEGGI

Il ponteggio deve essere adeguato alle peculiarità dell'opera e deve essere utilizzabile per tutte le operazioni previste dall'appalto.

I ponteggi utilizzati dovranno essere conformi a quanto previsto dal D.P.R. n.164/56; la costruzione, la gestione e la manutenzione dei ponteggi metallici dovrà essere conforme alle norme EN 12810 ed EN 12811.

Il sistema da usarsi è libero e l'Impresa potrà proporre le soluzioni che riterrà più opportune.

Nel caso in cui la tipologia del ponteggio risulti difforme dagli schemi autorizzati, deve essere redatto, a spese dell'Appaltatore, un progetto specifico con relativo schema di montaggio a firma di professionista abilitato.

Non saranno considerate varianti soluzioni alternative, né saranno riconosciuti costi aggiuntivi.

Ad ogni livello del ponteggio per tutta l'estensione necessaria ai lavori devono essere realizzati piani di lavoro protetti contro la caduta verso il vuoto; tutti i passaggi verticali devono essere dotati di botole e di scale legate conformi alle autorizzazioni e ai riferimenti di legge. Gli accessi ai luoghi di lavoro devono essere dotati di scale conformi alle autorizzazioni e alle norme legislative.

Le tavole metalliche devono essere munite di dispositivo di fermo di sicurezza, di bugnatura continua antisdrucchiolo, di tavole fermapiede fissate al montante e di parapetto regolare su entrambi i lati. Il tavolato deve essere continuo, anche negli sbalzi.

Per quanto riguarda gli impalcati necessari all'esecuzione delle opere interne, è lasciata alla discrezione della ditta appaltatrice la scelta di montare un piano di lavoro formato da tavole metalliche, completo di sottopiano, struttura di supporto, tavole fermapiede e parapetti, oppure castelli leggeri mobili, sempre interamente metallici, capaci di liberare velocemente lo spazio per gli spostamenti.

Per una più esaustiva descrizione dei ponteggi e di tutte le opere ad essi collegate si rimanda a quanto previsto nel Piano Operativo per la Sicurezza.

3.4 LIBERTÀ E SICUREZZA NEL TRANSITO

L'Impresa dovrà garantire, in ogni tempo e in qualunque punto, la libera circolazione lungo le vie di transito presenti nell'area oggetto dei lavori e di prendere tutti i provvedimenti atti a garantirne la sicurezza di tutte le preesistenze.

In particolare l'Impresa è tenuta a conservare le vie e i passaggi che sono intersecati con le opere di costruzione, provvedendo con opere provvisorie a garantire il transito pedonale e veicolare, restando a carico dell'Appaltatore ogni responsabilità per danni che avessero a derivare alle persone e alle cose.

Nei tratti interessati dai lavori l'Appaltatore dovrà provvedere all'installazione di segnalazioni diurne e notturne mediante appositi cartelli e fanali.

Per patto contrattuale il Committente è esonerato da ogni responsabilità verso gli operai e verso chiunque altro per infortuni o danni che possano avvenire in dipendenza dell'appalto, rimanendo intesi che eventuali danni saranno completamente risarciti unicamente all'Impresa titolare dei lavori.

E' fatto carico all'Impresa di osservare tutte le prescrizioni in merito alla pubblica incolumità, con particolare riguardo al rispetto delle norme di cui al D.L. 30 aprile 1992 n.285 e s.m. (Codice della strada) e relativo regolamento.

3.5 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

La gestione delle terre e rocce da scavo è ad onere e carico dell'Appaltatore e dovrà essere condotta in conformità al nuovo Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo (22/08/2017), contenuta nel DPR 13/06/2017 n. 120.

L'Appaltatore dovrà redigere, a propria cura e spese, il Piano di Scavo e quanto prescritto dal suddetto decreto.

3.6 INTERFERENZE CON SERVIZI PUBBLICI SOTTERRANEI

L'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori, sulla scorta dei disegni di progetto, mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti e/o mediante saggi, deve determinare con esattezza i punti dove le opere interferiscono con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, spetta all'Appaltatore coordinare gli interventi di spostamento che verranno eseguiti dagli Enti Gestori, mediante richieste, sopralluoghi, verifiche.

L'Appaltatore dovrà invece garantire, su specifica richiesta degli Enti Gestori l'assistenza allo spostamento delle infrastrutture. Tali oneri sono compresi nel prezzo a corpo.

Qualora si riscontrassero delle interferenze con i sottoservizi che però non rendessero assolutamente necessario il loro spostamento, i servizi interessati dovranno essere messi in luce ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti, con accurato scavo, anche a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e, se si tratta di acquedotti, protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della Direzione dei Lavori, sentiti gli Uffici competenti, si provvederà a deviare dalla fossa i servizi stessi.

Restano comunque a carico dell'Appaltatore tutti i danni che fossero arrecati sia in via diretta che indiretta alle suddette opere.

L'Appaltatore dovrà inoltre porre tutta l'attenzione per ridurre al minimo gli inconvenienti e se si dovessero verificare, dovranno essere tempestivamente rimediati, sempre a tutta sua cura e spese.

In ogni caso, appena venga scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'Appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'Ufficio competente.

Nessun onere aggiuntivo sarà riconosciuto all'Appaltatore per rallentamenti nelle lavorazioni dovuti alla realizzazione delle opere in presenza di sottoservizi e/o alla necessità di spostamento di reti tecnologiche.

3.7 DANNI DI FORZA MAGGIORE

Gli eventuali danni alle opere, per causa di forza maggiore dovranno essere denunciati immediatamente appena verificatosi l'evento o comunque in modo che si possa procedere in tempo utile alle opportune constatazioni.

I danni causati da forza maggiore sono a carico dell'Appaltatore se i lavori non sono stati misurati né regolarmente iscritti a libretto, a meno che, la loro esecuzione e quantità risulti dalle misurazioni provvisorie degli assistenti o sia provata con certezza in altri modi ad esclusione della sola prova testimoniale.

L'impresa è tenuta a prendere tempestivamente ed efficacemente tutte le misure preventive atte ad evitare tali danni ed a provvedere alla loro immediata eliminazione ove gli stessi si siano verificati.

L'eventuale compenso spettante per i danni sarà limitato all'importo dei lavori necessari per riparare i guasti, applicando ai valori i prezzi di contratto. Pertanto l'Appaltatore non potrà sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti che dovessero rimanere danneggiate sino a che non sia stato eseguito l'accertamento dei fatti.

Nessun compenso però sarà dovuto per danni prodotti da forza maggiore, quanto esse siano imputabili anche alla negligenza dell'Appaltatore o delle persone delle quali è tenuto a rispondere e che non abbiano osservato le regole d'arte o le prescrizioni della direzione dei lavori.

3.8 DANNI AD OPERE DI TERZI

L'Appaltatore dovrà ripristinare a propria cura e spese ogni opera, manufatto od impianto eventualmente danneggiato durante l'esecuzione delle lavorazioni di propria competenza.

4 PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA GESTIONE DEL CANTIERE

4.1 SVILUPPO DEI LAVORI

In linea generale l'Impresa avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della D.L., ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi del Committente.

Il Committente si riserva a ogni modo il diritto di fissare all'Impresa i punti dove devono di preferenza essere incominciati i lavori, concentrati i mezzi d'opera, a seconda delle diverse circostanze e di quanto possa essere richiesto dal pubblico vantaggio.

Il Committente si riserva inoltre il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'impresa possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

L'impresa è tenuta a condurre i lavori in modo tale da eseguire sempre tratti completi e funzionali, con l'avvertenza che i lavori eseguiti in eccedenza alle previsioni di progetto, qualora determinassero il superamento delle somme contrattuali, non saranno contabilizzati. L'Impresa provvederà ai preparativi e alle provviste necessarie all'esecuzione delle opere nei modi e nei tempi stabiliti nei documenti di contratto.

4.2 IMPIANTO DEL CANTIERE

L'impresa dovrà completare l'impianto del cantiere entro e non oltre il termine stabilito dai documenti di contratto.

Secondo i termini stabiliti dal cronoprogramma, prima di dare inizio ai lavori, l'Impresa dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. il piano di sviluppo degli stessi e tutti gli elaborati progettuali di programmazione, verifica e cantierizzazione previsti dalla normativa vigente e dai documenti di contratto.

4.3 RISPETTO PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA IN CANTIERE

L'Appaltatore dovrà rispettare tutte le prescrizioni di sicurezza previste dalla normativa vigente, dal Piano di Sicurezza e Coordinamento e dal Piano Operativo di Sicurezza che dovrà redigere.

Altresì dovrà mantenere in perfetta efficienza tutte le opere provvisorie o fisse afferenti la sicurezza nell'ambito del cantiere.

4.4 PULIZIA E PROTEZIONE DEI MANUFATTI DURANTE IL CANTIERE

L'Appaltatore è tenuto a:

- mantenere nelle aree di lavoro massimo ordine e pulizia;
- eseguire la pulizia quotidiana delle aree interessate alle lavorazioni ed accatastare i materiali di rifiuto o di risulta in container, su aree indicate dalla D.L.;

- mantenere pulite le aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti;
- fornire, posare e successivamente smantellare idonei rivestimenti protettivi provvisori delle opere eseguite per evitare ogni e qualsiasi danneggiamento alle opere stesse;
- predisporre, fino alla consegna dei lavori, tutte le opere provvisorie atte ad impedire l'accesso e l'utilizzo delle aree finite al personale di cantiere non autorizzato.

4.5 RESPONSABILITA', VERIFICHE ED ELABORATI DI CANTIERE

L'Appaltatore, solidalmente al progettista e al Direttore Lavori per quanto di competenza, resterà totalmente responsabile relativamente a quanto, a titolo indicativo ma non limitativo, di seguito indicato:

- validità e completezza del progetto;
- esecuzione delle opere nel rispetto del progetto, delle regole d'arte e dei patti contrattuali;
- rispetto delle leggi e norme vigenti;

È pertanto espressamente inteso ed accettato dall'Appaltatore che le verifiche, le approvazioni, le prove ed i collaudi effettuati dalla Committente o dagli organismi da questo delegati, non manleveranno in alcun modo l'Appaltatore.

4.6 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Costituiscono parte integrante e sostanziale del progetto i documenti indicati nell'elenco tavole allegato al progetto, che l'appaltatore dovrà a sua cura verificare di possedere nella revisione più aggiornata.

4.7 VERIFICHE E RILIEVI PROPEDEUTICI ALLE LAVORAZIONI E FORNITURE

Prima dell'inizio delle lavorazioni o della posa in opera di materiali e manufatti, sarà cura dell'Appaltatore verificare che le condizioni ambientali del cantiere non comportino rischi di compromissione delle opere o rischi di degrado dei materiali e delle finiture. L'Appaltatore dovrà, inoltre:

- controllare le strutture e i supporti sulle quali dovranno essere installati i manufatti e le finiture,
- effettuare verifiche dimensionali e rilievi di dettaglio,
- verificare la presenza di eventuali fuori piombo e/o squadra
- controllare la corrispondenza delle opere e delle predisposizioni agli elaborati costruttivi approvati dalla D.L.

Tale ispezione deve essere eseguita tempestivamente affinché gli eventuali lavori di ripristino siano realizzati in tempo utile al rispetto del programma lavori. Le risultanze di ogni verifica devono

essere verbalizzate e presentate alla D.L. Restano comunque a carico dell'Appaltatore le maggiorazioni degli oneri per compensare eventuali carenze o difformità delle opere eseguite alle prescrizioni progettuali, normative e di buona tecnica.

5 REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Si descrivono nei seguenti articoli le caratteristiche tecniche e le norme di riferimento dei materiali di base impiegati nelle diverse lavorazioni. Le caratteristiche di seguito riportate costituiscono i requisiti minimi di accettazione previsti a norma di legge, ulteriori specifiche, in conformità agli elaborati di progetto, sono riportate nei capitoli relativi alle singole lavorazioni.

I materiali, i componenti e gli oggetti diversi non specificati nei seguenti articoli, ivi compresi i materiali per impianti idrici, elettrici, elettronici, gli elementi di arredo, ecc. si rinvia alle prescrizioni dei relativi capitolati speciali tipologici ed alle norme di buona tecnica di esecuzione.

5.1 NORMATIVE CEE

In genere i materiali occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché gli stessi siano rispondenti, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, ai requisiti di qualità indicati nei seguenti articoli, oltre che nelle specifiche disposizioni regolamentari e di legge.

I materiali impiegati devono essere conformi alle prescrizioni contenute nella direttiva 89/106/CE sui prodotti da costruzione.

In particolare, si fa esplicito riferimento al D.P.R. 21.04.1993, n. 246 di attuazione della Direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione, al D.P.R. 10.12.1997, n. 499 Regolamento recante norme di attuazione della Direttiva 93/68/CEE per la parte che modifica la Direttiva 89/106/CEE in materia di prodotti da costruzione e al D.M. 8 aprile 2010.

Tutti i prodotti per i quali la norma EN europea di riferimento sia stata recepita dalla normativa nazionale devono presentare obbligatoriamente la marchiatura CE.

5.2 PROVENIENZA E QUALITA' DEI MATERIALI

I materiali e i prodotti utilizzati dovranno essere completamente rispondenti all'applicazione e alla funzione a cui sono destinati ed essere posti in opera in conformità alla norme tecniche e ai certificati di omologazione. In caso di lacune o discordanza fra prescrizioni e normative, dovranno essere adottate le prescrizioni più aderenti alle finalità dell'opera e più vantaggiose per il Committente.

La rispondenza dei prodotti da costruzione alle prescrizioni normative ed a quelle del presente Capitolato deve essere comprovata da idonee documentazioni e certificazioni di conformità rilasciate dai produttori. La Direzione lavori potrà comunque ordinare, sia in fase di accettazione dei materiali sia in fase di esecuzione, prove di laboratorio per la verifica della rispondenza fra i requisiti prestazionali dichiarati e le prescrizioni di progetto.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla D.L. Quando la D.L. abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego,

l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dello stesso Appaltatore.

Qualora l'Appaltatore non effettui la rimozione del materiale, nel termine prescritto dalla D.L., il Committente può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore a carico della quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa in qualche modo derivare dalla rimozione stessa.

L'Impresa ha la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei lavori.

L'Impresa è inoltre totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo esso tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni accettati dalla D.L.

5.3 ACCETTAZIONE E CONTROLLI

5.3.1 CERTIFICATI DI CONFORMITÀ

L'Appaltatore, prima dell'impiego dei vari tipi di materiali per ogni categoria di lavoro previsti, dovrà esibire al Direttore dei Lavori, i relativi "Certificati di conformità" rilasciati da un Laboratorio ufficiale e comunque secondo quanto prescritto dalle norme vigenti.

Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in un rapporto a dosaggi e composizioni proposte.

I certificati che dovranno essere esibiti tanto se i materiali sono prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, da cave, da stabilimenti anche se gestiti da terzi, avranno una validità biennale. I certificati dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

Nel caso di prodotti industriali, la rispondenza delle forniture ai requisiti richiesti, sarà comprovata per mezzo di attestati di conformità corredati da idonea documentazione e/o certificazione rilasciati dal produttore. I materiali dovranno provenire da produttori di provata capacità e serietà in grado di assicurare forniture con caratteristiche costanti.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

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

5.3.2 ACCERTAMENTI PREVENTIVI

Il Direttore dei Lavori, presa visione dei certificati di qualità presentati dall'Appaltatore, disporrà a suo insindacabile giudizio ulteriori prove di controllo di laboratorio a spese dell'Appaltatore.

Se i risultati di tali accertamenti fossero difformi rispetto a quelli dei certificati, si darà luogo alle necessarie variazioni qualitative e quantitative dei singoli componenti, e all'emissione di un nuovo certificato di qualità.

Per tutti i ritardi nell'inizio dei lavori derivanti dalle difformità sopra accennate e che comportino una protrazione del tempo utile contrattuale saranno applicate le penali previste dai documenti di contratto.

5.3.3 PROVE DEI MATERIALI E DI CONTROLLO IN FASE ESECUTIVA

In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche di accettazione dei materiali, l'Impresa resta obbligata ad effettuare in ogni tempo le prove dei materiali impiegati o da impiegarsi che le verranno ordinate dal Direttore dei Lavori, nonché quelle sui campioni da prelevarsi in opera, sostenendo inoltre tutte le spese di prelevamento e di invio ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio. La D.L. provvederà al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali dovrà riportare espresso riferimento a tale verbale.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma della Direzione lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi da entrambe le parti, ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle normative vigenti.

5.3.4 PROVE DEI MATERIALI E DI CONTROLLO IN FASE ESECUTIVA

In relazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche di accettazione dei materiali, l'Impresa resta obbligata ad effettuare in ogni tempo le prove dei materiali impiegati o da impiegarsi che le verranno ordinate dal Direttore dei Lavori, nonché quelle sui campioni da prelevarsi in opera, sostenendo inoltre tutte le spese di prelevamento e di invio ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. La D.L. provvederà al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali dovrà riportare espresso riferimento a tale verbale.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma della Direzione lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi da entrambe le parti, ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle normative vigenti.

5.3.5 CAMPIONATURE E PROVE PRELIMINARI ALLA FASE DI ACCETTAZIONE

L'Appaltatore è tenuto a presentare alla D.L. i campioni di tutti materiali, di tutti i componenti e sistemi edilizi impiegati nella realizzazione dell'Opera, alla realizzazione di campionature di particolari componenti edilizi da sottoporre a verifica o a prove di laboratorio per la verifica della conformità ai requisiti prestazionali di progetto e di campionature in opera complete di tutti gli elementi tecnici, le lavorazioni e le finiture di progetto.

Le campionature da sottoporre a prove devono essere conformi agli elaborati di progetto e alle norme tecniche di riferimento. Le prove in laboratorio, a cura ed onere dell'Appaltatore, devono essere svolte su campionature esaminate dalla D.L. e se richiesto essere condotte alla presenza della D.L. o del Committente.

Le campionature dei materiali, dei componenti edilizi e delle lavorazioni in opera approvate dalla D.L. costituiscono il termine di paragone qualitativo, tecnico ed estetico al quale le opere finite dovranno corrispondere in ogni caratteristica.

L'Appaltatore dovrà presentare le campionature richieste con congruo anticipo sull'inizio delle varie fasi di lavoro secondo i tempi stabiliti dal cronoprogramma dei lavori o a seguito di comunicazione da parte della D.L. All'atto della consegna dei campioni da parte dell'Appaltatore saranno presenti incaricati del Committente e della D.L., che rilasceranno verbale scritto di quanto prodotto e di quanto approvato. Nel caso in cui i campioni non fossero ritenuti soddisfacenti l'Appaltatore avrà l'obbligo di produrre altri campioni fino al raggiungimento degli standard richiesti, a sua totale cura e spesa.

Ogni campione prodotto sarà completato di tutte le finiture e accessori necessari affinché sia possibile valutare tutte le caratteristiche richieste.

Di ogni materiale e di ogni lavorazione impiegati l'Appaltatore consegnerà alla D.L. una copia della scheda tecnica, nella quale devono essere chiaramente indicati:

- caratteristiche tecniche, fisiche, chimiche;
- riferimenti di legge e loro integrale rispetto mediante test in laboratori ufficialmente riconosciuti;
- modalità di posa e di lavorazione;
- modalità di manutenzione e pulizia;
- dati del produttore e di un suo rappresentante per ogni prodotto acquistato.

Prima dell'esecuzione delle campionature vere e proprie, l'Appaltatore consegnerà alla D.L. un campioni preliminari dei materiali e dei componenti costituenti il componente edilizio oggetto di campionatura. Sulla scorta di quanto consegnato la D.L. effettuerà una selezione. Tutti i prodotti prescelti saranno quindi campionati secondo le seguenti indicazioni e/o secondo le indicazioni della D.L. e/o del Committente.

5.4 CUSTODIA DEI MATERIALI E DEI PRODOTTI

L'Appaltatore sarà responsabile della custodia di tutte le opere, i prodotti e dei materiali fino al collaudo definitivo delle opere e loro sostituzione o ripristino in caso di danneggiamenti.

5.5 CRITERI DI MISURAZIONE DELLE OPERE IN VARIANTE

L'applicazione dei criteri di misurazione è valida soltanto per il controllo della completezza delle opere a cura della D.L. e per la quotazione delle sole varianti in aggiunta o in diminuzione esplicitamente richieste dal Committente.

Il Committente si riserva la facoltà di ordinare l'esecuzione di opere in maggiorazione per le quali sarà stabilito un importo aggiuntivo a corpo determinato sulla scorta delle quantità di computo metrico predisposto dal progettista, moltiplicato per i prezzi unitari di contratto. Qualora fosse necessario determinare nuovi prezzi, essi saranno concordati tra la D.L. e i Progettisti e l'Appaltatore sulla scorta dei prezzi medi di mercato e/o per similitudine con i prezzi di contratto.

I criteri di misurazione delle lavorazioni e delle forniture sono descritti nei relativi capitoli del presente capitolato. In nessun caso si procederà alla misurazione di qualsiasi tipo di opere provvisionali, ivi compresi i ponteggi e banchinaggi, intendendosi dette opere sempre comprese nei prezzi unitari delle singole voci di prezzo.

Le soluzioni alternative non saranno considerate varianti.

5.6 PRESCRIZIONI GENERALI SUI MATERIALI E SULLE FORNITURE

5.6.1 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA IMPIEGARE NELLE LAVORAZIONI

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione cui sono destinati.

I materiali perverranno da fornitori, della Comunità Economica Europea e/o da Paesi terzi, che operino secondo il sistema di qualità aziendale, rispondente alle Norme internazionali UNI 150 9000 la cui certificazione di qualità sia rilasciata da Enti certificatori accreditati ai sensi delle norme della serie EN 45000.

In ogni caso, i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

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

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, il Committente potrà provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale

resteranno anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

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

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dello stesso Appaltatore.

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

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

5.6.2 PROVISTA DEI MATERIALI

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'Appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'Appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

A richiesta della Committenza, l'Appaltatore dovrà dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, ove contrattualmente siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati.

6 QUALITA' E PROVENIANZA DEI MATERIALI

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I materiali proveranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

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

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti qui di seguito fissati.

6.1 ACQUA

Dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruri o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate con D.M. 14 febbraio 1992 (S.O. alla G.U. n. 65 del 18/3/1992) in applicazione dell'Art. 21 della Legge 1086 del 5 novembre 1971.

6.2 LEGANTI IDRAULICI

Dovranno corrispondere, come richiamato dal D.M. 14 febbraio 1992, alla legge 26 maggio 1965 n. 595 (G.U. n. 143 del 10.06.1965).

I leganti idraulici si distinguono in:

- 1) **Cementi** (di cui all'art. 1 lettera A) -B) -C) della legge 595/1965). Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da:
 - D.M. 3.6.1968 che approva le "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n. 180 del 17.7.1968).
 - D.M. 20.11.1984 "Modificazione al D.M. 3.6.1968 recante norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" (G.U. n. 353 del 27.12.1984).
 - Avviso di rettifica al D.M. 20.11.1984 (G.U. n. 26 del 31.1.1985).
 - D.I. 9.3.1988 n. 126 "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi".

2) Agglomerati cementizi e calci idrauliche (di cui all'art. 1 lettera D) e E) della Legge 595/1965). Dovranno rispondere alle caratteristiche tecniche dettate da:

- D.M. 31.8.1972 che approva le "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche" (G.U. n. 287 del 6.11.1972).

6.3 GHIAIE - GHIAIETTI - PIETRISCHI - PIETRISCHETTI - SABBIE PER STRUTTURE IN MURATURA ED IN CONGLOMERATI CEMENTIZI.

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dal D.M. 2008 norme tecniche alle quali devono uniformarsi le costruzioni in conglomerato cementizio, normale e precompresso, ed a struttura metallica.

Le dimensioni dovranno essere sempre le maggiori tra quelle previste come compatibili per la struttura a cui il calcestruzzo è destinato; di norma però non si dovrà superare la larghezza di cm 5 (per larghezza s'intende la dimensione dell'inerte misurato in una setacciatrice) se si tratta di lavori correnti di fondazione; di cm 4 se si tratta di getti per volti, per lavori di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpate o simili; di cm 3 se si tratta di cementi armati; e di cm 2 se si tratta di cappe o di getti di limitato spessore (parapetti, cunette, copertine, ecc.).

Per le caratteristiche di forma valgono le prescrizioni riportate nello specifico articolo riguardante i conglomerati cementizi.

6.4 ACCIAIO PER CARPENTERIA

Saranno esenti da scorie, soffiature, saldature o da qualsiasi altro difetto.

In particolare per l'acciaio delle strutture (facciata di rivestimento, grigliati e parapetti) si prevede l'impiego di acciaio tipo S275 JR salvo diversamente indicato negli elaborati grafici del progetto esecutivo.

7 MOVIMENTI MATERIE

7.1 DEFINIZIONI E CLASSIFICAZIONI

I movimenti di terra comprendono le seguenti categorie di lavoro:

- Diserbamento e scoticamento
- Scavi
- Rinterri
- Rilevati

Nei paragrafi seguenti sono definite le prescrizioni relative a ciascuna categoria di lavoro nonché le prescrizioni ed oneri di carattere generale ed i controlli da eseguire.

7.2 PRESCRIZIONI TECNICHE PARTICOLARI

Diserbamento e scoticamento

Il diserbamento consiste nella rimozione ed asportazione di erbe, radici, cespugli, piante e alberi.

Lo scoticamento consiste nella rimozione ed asportazione del terreno vegetale, di qualsiasi consistenza e con qualunque contenuto d'acqua.

Nella esecuzione dei lavori l'Impresa dovrà attenersi a quanto segue:

a) il diserbamento e lo scoticamento del terreno dovranno sempre essere eseguiti prima di effettuare qualsiasi lavoro di scavo o rilevato;

b) tutto il materiale vegetale, inclusi ceppi e radici, dovrà essere completamente rimosso, alterando il meno possibile la consistenza originaria del terreno in sito.

Il materiale vegetale scavato, se riconosciuto idoneo dalla D.L., previo ordine di servizio, potrà essere utilizzato per il rivestimento delle scarpate; diversamente il materiale scavato dovrà essere trasportato a discarica.

Rimane comunque categoricamente vietata la posa in opera di tale materiale per la costruzione dei rilevati.

La larghezza dello scoticamento ha l'estensione dell'intera area di appoggio e potrà essere continua od opportunamente gradonata secondo i profili e le indicazioni che saranno date dalla DL in relazione alle pendenze dei siti di impianto. Lo scoticamento sarà stabilito di norma alla quota di cm 20 al di sotto del piano campagna e sarà ottenuto praticando i necessari scavi di sbancamento tenuto conto della natura e consistenza delle formazioni costituenti i siti di impianto preventivamente accertate anche con l'ausilio di prove di portanza.

7.3 SCAVI

Si definisce scavo ogni movimentazione di masse di terreno dal sito originario finalizzata all'impianto di opere e manufatti in genere.

Gli scavi si distinguono in :

- scavi di sbancamento;
- scavi di fondazione.

Gli scavi potranno essere eseguiti a mano, con mezzi meccanici e, ove necessario, con l'impiego di mezzi di demolizione (martellone).

Nella esecuzione dei lavori di scavo l'Impresa dovrà scrupolosamente rispettare le prescrizioni assumendosene l'onere, e farsi carico degli oneri di seguito elencati a titolo descrittivo e non limitativo:

a) Profilare le scarpate degli scavi con inclinazioni appropriate in relazione alla natura ed alle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno, la cui stabilità dovrà essere accertata con apposite verifiche geotecniche a carico dell'Impresa.

Rifinire il fondo e le pareti dello scavo non provvisoriale secondo quote e pendenze di progetto.

Se il fondo degli scavi risultasse smosso, l'Impresa compatterà detto fondo fino ad ottenere una compattazione pari al 95% della massima massa volumica del secco ottenibile in laboratorio (Prova di compattazione AASHO modificata) (CNR 69 -1978), (CNR 22 -1972).

Se negli scavi si superano i limiti assegnati dal progetto, non si terrà conto del maggior lavoro eseguito e l'Impresa dovrà, a sua cura e spese, ripristinare i volumi scavati in più, utilizzando materiali idonei.

b) Eseguire, ove previsto dai documenti di progetto e/o richiesto dalla D.L., scavi campione con prelievo di saggi e/o effettuazione di prove ed analisi per la definizione delle caratteristiche geotecniche (a totale carico dell'impresa).

c) Provvedere, a proprie cure e spese (salvo dove le opere provvisorie controterra sono espressamente previste dal progetto) con qualsiasi sistema (paratie, palancole, sbadacchiature, puntellamenti, armature a cassa chiusa, etc.), al contenimento delle pareti degli scavi, in accordo a quanto prescritto dai documenti di progetto, ed in conformità alle norme di sicurezza e compensate con i prezzi relativi (sicurezza).

d) Adottare tutte le cautele necessarie (indagini preliminari, sondaggi, scavi campione, etc.) per evitare il danneggiamento di manufatti e reti interrato di qualsiasi natura; inclusa, ove necessario, la temporanea deviazione ed il tempestivo ripristino delle opere danneggiate o provvisoriamente deviate.

e) Segnalare l'avvenuta ultimazione degli scavi, per eventuale ispezione da parte della D.L. , prima di procedere a fasi di lavoro successive o ricoprimenti.

In caso di inosservanza la D.L. potrà richiedere all'Impresa di rimettere a nudo le parti occultate, senza che questa abbia diritto al riconoscimento di alcun maggior onere o compenso.

Il piano di fondazione sarà determinato, a giudizio della D.L., o per l'intera area di fondazione o per più parti in cui questa può essere suddivisa, a seconda sia della accidentalità del terreno, sia delle quote dei piani finiti di fondazione.

I piani di fondazione saranno perfettamente orizzontali.

E' vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o ai getti prima che la D.L. abbia verificato ed accettato i piani di fondazione.

L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, al riempimento con materiali idonei dei vuoti residui degli scavi di fondazione intorno alle murature ed al loro costipamento fino alla quota prevista.

Per gli scavi di fondazione si applicheranno le norme previste dal D.M. 11/3/1988 (S.O. alla G.U. 1/6/1988n. 127; Circ. Serv. Tecnico Centrale LL. PP. del 24/09/1988 n° 30483) e successivi aggiornamenti.

Gli scavi di fondazione saranno considerati scavi subacquei, solo se eseguiti a profondità maggiore di 20 cm sotto il livello costante a cui si stabilizzano le acque eventualmente esistenti nel terreno.

Gli esaurimenti d'acqua dovranno essere eseguiti con i mezzi più opportuni per mantenere costantemente asciutto il fondo dello scavo e tali mezzi dovranno essere sempre in perfetta efficienza, nel numero e con le portate e le prevalenze necessarie e sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento.

Resta comunque inteso che, nell'esecuzione di tutti gli scavi, l'Impresa dovrà provvedere di sua iniziativa ed a sua cura e spese, ad assicurare il naturale deflusso delle acque che si riscontrassero scorrenti sulla superficie del terreno, allo scopo di evitare che esse si versino negli scavi.

8 JET GROUTING

8.1 Sistema di getto normale o monofluido

La perforazione dovrà essere eseguita a rotazione o a rotopercolazione, con diametro di almeno 20 mm superiore a quello della batteria di aste e del monitor. Può essere utilizzata per la perforazione la stessa batteria di aste da utilizzare per il getto; in questo caso il monitor deve essere del tipo autopercorante, cioè munito al piede di scalpello a lame o a rulli e con un dispositivo di deviazione del fluido di perforazione dallo scalpello agli ugelli per il getto della miscela.

Una volta terminata la perforazione deve essere calata nei fori la batteria per il getto, di diametro costante di circa 70 mm e formata da tubi in acciaio di grosso spessore atti a resistere a forti pressioni interne, con giunzioni filettate tali da garantire la tenuta idraulica. La parte inferiore deve quindi essere collegata al monitor porta ugelli sopra descritto. Nel caso che la perforazione venga eseguita con il monitor autopercorante, questa fase non esiste. Nel caso la perforazione abbia richiesto per la sua esecuzione di una tubazione di rivestimento provvisorio, si deve provvedere al suo recupero.

Il cemento utilizzato per la miscela sarà del tipo pozzolanico R42,5. La composizione più adatta verrà messa a punto, prima in laboratorio poi in cantiere, con opportune prove di qualificazione. La miscela standard utilizzata deve avere la seguente composizione (per l/m³): Cemento (kg) 600÷1000, Acqua (l) 650÷800, Bentonite o fluidificanti (kg) 0÷14 Il dosaggio della bentonite o dei fluidificanti dipende dal tipo di cemento e dovrà essere concordato con la DL.

I parametri fisici caratteristici di tale miscela sono i seguenti: Viscosità Marsh (secondi) 28÷45, Densità (kg/cm³) 1,5÷1,7, Resa Volumetrica (%) > 75.

La miscela dovrà essere iniettata a pressione idonea (10-40 MPa) alla realizzazione del diametro trattato di progetto, e più possibile contenuta al fine di ridurre la fuoriuscita di materiale dal foro di iniezione.

La resistenza a rottura ad espansione laterale libera di tali miscele dopo maturazione di 28 giorni deve essere almeno pari a 25 MPa.

La quantità di miscela iniettata dovrà superare il 70% del volume teorico del terreno da trattare, con un minimo di 600 kg di cemento (peso secco) per metro cubo di terreno trattato.

Mentre la miscela fuoriesce dagli ugelli posti alla estremità inferiore delle aste di iniezione, a queste ultime viene impresso un moto di rotazione ed estrazione a velocità predeterminata, in modo tale da ottenere una resistenza a compressione semplice del terreno consolidato non inferiore a 10 Mpa a 28 gg nei materiali incoerenti, con un limite minimo di 5 MPa a 40 gg nei terreni coesivi, salvo diverse indicazioni della Direzione Lavori a seguito dei risultati delle colonne prova.

Il valore dell' R.Q.D. dovrà risultare non inferiore al 50%, fermo restando che non ci dovranno essere evidenti discontinuità. Nel caso per esigenze di progetto o a causa della particolare natura del terreno venga richiesta anche la fase di getto preliminare, la sua esecuzione deve avvenire secondo le modalità previste per il trattamento, iniettando acqua al posto della miscela.

8.2 Sistema di getto bifluido

La scelta del sistema bifluido potrà essere effettuata nel rispetto delle prescrizioni prestazionali di progetto e fermo restando il contenimento del materiale di risulta in fuoriuscita dal foro.

La perforazione dovrà essere eseguita a rotazione o a rotopercolazione, con diametro di almeno 20 mm superiore a quello della batteria di aste e del monitor. Può essere utilizzata per la perforazione la stessa batteria di aste da utilizzare per il getto; in questo caso il monitor deve essere del tipo autopercorante, cioè munito al piede di scalpello a lame o a rulli e con un dispositivo di deviazione del fluido di perforazione dallo scalpello agli ugelli per il getto della miscela.

Una volta terminata la perforazione deve essere calata nei fori la batteria per il getto, di diametro costante di circa 90 mm e formata da due tubi in acciaio concentrici in maniera tale che nel tubo centrale venga convogliata la miscela ad altissima pressione, mentre nello spazio anulare periferico venga inviata l'aria compressa; la parte inferiore è collegata con il monitor descritto al punto precedente.

Nel caso che la perforazione venga eseguita con il monitor autopercorante, questa fase non esiste. Nel caso la perforazione abbia richiesto per la sua esecuzione di una tubazione di rivestimento provvisorio, si deve provvedere al suo recupero.

La miscela cementante, di caratteristiche analoghe a quella descritta al precedente articolo, deve essere iniettata a pressione idonea (10-40 MPa) alla realizzazione del diametro trattato di progetto, e più possibile contenuta al fine di ridurre la fuoriuscita di materiale dal foro di iniezione.; l'aria compressa deve essere iniettata a pressioni pari a $0,7 \div 1,7$ MPa.

La resistenza a rottura ad espansione laterale libera di tali miscele dopo maturazione di 28 giorni deve essere almeno pari a 25 MPa.

La quantità di miscela iniettata dovrà superare il 70% del volume teorico del terreno da trattare, con un minimo di 600 kg di cemento (peso secco) per metro cubo di terreno trattato.

Mentre la miscela fuoriesce dagli ugelli posti alla estremità inferiore delle aste di iniezione, a queste ultime viene impresso un moto di rotazione ed estrazione a velocità predeterminata, in modo tale da ottenere una resistenza a compressione semplice del terreno consolidato non inferiore a 10 Mpa a 28 gg nei materiali incoerenti, con un limite minimo di 5 MPa a 40 gg nei terreni coesivi, salvo diverse indicazioni della Direzione Lavori a seguito dei risultati delle colonne prova. Il valore dell'R.Q.D. dovrà risultare non inferiore al 50%, fermo restando che non ci dovranno essere evidenti discontinuità.

Nel caso per esigenze di progetto o a causa della particolare natura del terreno venga richiesta anche la fase di getto preliminare, la sua esecuzione deve avvenire secondo le modalità previste per il trattamento, iniettando acqua al posto della miscela.

8.3 Armatura dei trattamenti colonnari

Non è previsto che le colonne vengano armate.

8.4 Tolleranze

Le tolleranze ammesse sull'assetto geometrico delle colonne di terreno consolidato saranno le seguenti:

- la posizione dell'asse di ciascun punto di trattamento non dovrà discostarsi da quella di progetto per più di 5 cm, salvo diverse prescrizioni della Direzione Lavori;
- la deviazione dell'asse della colonna rispetto all'asse di progetto non dovrà essere maggiore dell' 1.5%;
- la lunghezza della colonna di terreno consolidato non dovrà differire oltre i 15 cm rispetto alla lunghezza di progetto;
- il diametro delle colonne non dovrà in nessun caso risultare inferiore a quello nominale indicato in progetto.

8.5 Documentazione lavori

Durante l'esecuzione delle colonne i parametri operativi verranno misurati e registrati in continuo con sistemi di acquisizione dati automatici, in modo da fornire il report completo per ciascuna colonna eseguita.

L'esecuzione di ogni trattamento colonnare sarà documentata mediante la compilazione da parte dell'Appaltatore, in contraddittorio con l'Ufficio di Direzione Lavori, di una apposita scheda, simile a quella riportata di seguito, sulla quale registrare anche i dati di seguito indicati:

- identificazione della colonna;
- data di inizio perforazione e termine iniezione;
- profondità di perforazione con inizio e fine del tratto consolidato;
- durata dell'iniezione;
- assorbimento totale effettivo di miscela di iniezione;
- tipo e quantitativo di additivi eventualmente impiegati;
- risultati delle prove di rottura e compressione semplice della miscela cementizia.

SCHEDA OPERATIVA			
OPERA			data
n° matr. macchina d'iniezione		N° matr. pompa	
n° matr. manometro N. 1		N° matr. manometro N° 2	
PARAMETRI OPERATIVI			
VERIFICHE	VALORI DI PROGETTO	VALORI RISCONTRATI	Note
POSIZIONAMENTO			
Quota piano campagna (m s.l.m.m.)			
Inclinazione asta di perforazione (%)			
PARAMETRI DI PERFORAZIONE			
Lunghezza della perforazione (m)			
Lunghezza perforazione a vuoto (m)			
Diametro utensile (mm)			
Caratteristiche utensile			
PARAMETRI DI INIEZIONE			
Numero ugelli miscela (n°)			
Diametro ugelli miscela (mm)			
Velocità di rotazione (giri/min)			
Velocità di risalita (cm/min)			
Pressione pompa miscela (MPa)			
Portata miscela (l/min)			
CARATTERISTICHE DELLA MISCELA			
Rapporto acqua cemento (a/c)			
Densità miscela			
Viscosità della miscela (a/c = 1) (s)			
Tempo di presa			
Prelievo di campioni per prove di rottura			
CARATTERISTICHE DEL TRATTAMENTO			
Diametro efficace (cm)			
Quota testa (m)			

8.6 Controlli

I controlli sui trattamenti colonnari da eseguire a cura e spese dell'Appaltatore, d'intesa con la Direzione Lavori e con la frequenza di seguito indicata, dovranno essere finalizzati a verificare la congruenza dei risultati conseguiti in sede operativa con le tolleranze ammesse e le soglie minime di resistenza.

Durante l'esecuzione dei trattamenti colonnari verranno prelevati campioni della miscela acqua/cemento, nel numero minimo di 2 campioni ogni 10 colonne (posizioni a scelta della DL).

I campioni verranno conservati a 20 °C in acqua per 7 e 28 giorni. Alla data stabilita dalla DL i campioni verranno aperti e suddivisi in diversi provini, minimo 3, da sottoporre a prove di compressione semplice in laboratorio. La resistenza a rottura ad espansione laterale libera di tali miscele dopo maturazione di 28 giorni deve essere almeno pari a 25 MPa.

La geometria dei trattamenti (diametro, posizione e deviazione dell'asse, lunghezza) e la resistenza a compressione del terreno consolidato dovranno essere accertati, dopo almeno 15 giorni di maturazione delle colonne, mediante sondaggi sulle colonne, in ragione di una colonna ogni 50 colonne eseguite (posizioni a scelta della DL), eseguiti mediante carotaggio a rotazione continua con batteria di aste e doppio carotiere con corone diamantate di diametro nominale circa 100 mm, per determinare la continuità degli elementi di trattamento e prelevare i campioni per l'esecuzione di prove in situ e di laboratorio.

Il sondaggio dovrà essere posizionato all'incirca a metà del raggio teorico della colonna e dovrà essere spinto per tutta la lunghezza della colonna fino a penetrare nel terreno naturale alla base della stessa: si dovrà evitare che l'acqua di spurgo dilavi la carota.

Le carote estratte devono essere custodite con cura in apposite cassette catalogatrici e soggette a descrizione di dettaglio, compresa indicazione di R.Q.D., colore, consistenza, omogeneità, discontinuità ecc...

In questa fase dovrà essere determinato l'indice R.Q.D. (Indice di Recupero Modificato) espresso come percentuale di recupero del carotaggio tenendo conto dei soli spezzoni di carota di lunghezza circa 100 mm:

$$R.Q.D.\% = \frac{\text{Somma della lunghezza degli spezzoni} \leq 100 \text{ mm}}{\text{Lunghezza perforata}} \times 100$$

La Direzione Lavori selezionerà un certo numero di campioni per carota (mediamente da 3 a 5) da sigillare con paraffina entro fustelle in PVC e da inviare in laboratorio per determinazione del peso di volume di ciascun campione e prove di compressione semplice ad espansione laterale libera ELL con determinazione del carico di rottura e del modulo E50 a 50% del carico di rottura.

Negli scomparti delle cassette catalogatrici saranno inseriti distanziatori al posto dei campioni di carota prelevati per il laboratorio e su ciascuno saranno indicati la quota e la lunghezza del campione.

Ogni cassetta verrà fotografata utilizzando film a colori ed avendo cura che le quote ed i riferimenti (cantiere, numero sondaggio) risultino leggibili anche nel fotogramma.

Qualora dalle prove di cui sopra risultasse che anche uno solo dei parametri sottoelencati:

- tolleranze geometriche: posizione dell'asse, deviazione dell'asse, lunghezza, diametro;
- resistenza a compressione semplice;
- valore di R.Q.D. (fermo restando che non dovranno esserci evidenti discontinuità);

sia variato rispetto a quanto stabilito in precedenza con scostamenti negativi contenuti nei limiti del 10%, la Direzione Lavori, d'intesa con il progettista, effettuerà una verifica della sicurezza. Nel caso che tale verifica dia esito positivo, il trattamento colonnare verrà accettato, ma il suo prezzo

unitario verrà decurtato del 20%. Qualora gli scostamenti negativi superino il limite del 10%, l'Appaltatore sarà tenuto a sua totale cura e spesa al rifacimento dei trattamenti oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi, dovranno essere formalmente approvati dalla Direzione Lavori.

8.7 Campo prove

L'Impresa è inoltre obbligata a realizzare 1 campo prove per la determinazione preliminare delle caratteristiche delle colonne da realizzare, da eseguirsi nella posizione indicata dalla DL e con la tempistica indicata sempre dalla DL, con l'obiettivo di definire, in rapporto alla tipologia di terreno, la pressione dell'acqua, la pressione della miscela e il diametro degli ugelli.

Il campo prove dovrà essere costituito da un numero di 9 colonne di dimensioni analoghe a quelle da effettuare secondo specifiche dell'intervento, in modo da poter effettuare 3 tipologie di prove, una per ogni gruppo di tre colonne.

Sul campo prove, oltre alle verifiche descritte nei punti precedenti, verranno eseguiti scavi di ispezione in modo da scoprire parte delle colonne verticali e prendere visione della qualità del trattamento ottenuto, e prelievo di campioni indisturbati (in ragione di uno ogni 2m di profondità) su tratti di colonne eseguite; gli scavi dovranno essere spinti alla profondità indicata dalla DL e almeno fino alla profondità di 4 m, e successivamente rinterrati procedendo a strati accuratamente compattati.

Durante questa operazione si procederà al prelievo di campioni di terreno a profondità crescente lungo l'estensione del tratto da scoprire per l'esecuzione di altrettante prove granulometriche.

Sono anche compresi gli oneri per la demolizione, a prove ultimate, delle colonne, inclusi gli oneri per lo smaltimento secondo legge.

9 ACCIAIO DI ARMATURA PER C.A.

9.1 GENERALITA'

Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5/11/1971 n. 1086 (D.M. 17/01/2018 NTC).

Per gli opportuni controlli da parte della DL, l'Appaltatore dovrà documentare di ogni partita di acciaio che entra in cantiere la provenienza, la qualità e il peso complessivo di tondini di uno stesso diametro.

Saranno ammessi solamente acciai controllati in stabilimento, per i quali l'Appaltatore dovrà produrre la documentazione prescritta dalle Norme in vigore, che certifichi gli avvenuti controlli e consentire alla DL di accertare la presenza dei contrassegni di riconoscimento.

Tutte le forniture dovranno essere accompagnate da un certificato di un Laboratorio Ufficiale, riferito al tipo di armatura di cui trattasi, e marchiate secondo quanto previsto nel D.M. 17/01/2018 NTC. È fatto divieto impiegare acciai non qualificati all'origine.

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dal citato D.M. 17/01/2018 NTC

Rimane comunque salva la facoltà del DL di disporre eventuali ulteriori controlli per giustificati motivi a carico del Appaltatore.

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

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

9.2 ACCIAIO PER C.A.

Gli acciai da c.a. saranno tutti di qualità saldabile controllato in stabilimento, secondo quanto previsto nel D.M. 17/01/2018 NTC.

Durante i lavori per ogni lotto di fornitura dovranno essere prelevati non meno di 3 campioni di 150cm di lunghezza cadauno, per ciascun diametro utilizzato, ed inviati a Laboratori Ufficiali.

In caso di risultati sfavorevoli di dette prove, il complesso di barre, al quale si riferisce il campione sarà rifiutato e dovrà essere allontanato dal cantiere.

Per il controllo del peso effettivo da ogni unità di collaudo, dovranno essere prelevate delle barre campione.

Qualora risultassero sezioni effettive inferiori a quelle ammesse dalle tolleranze previste dalle norme in vigore, il materiale verrà rifiutato e subito allontanato dal cantiere.

Qualora il peso effettivo risultasse inferiore al 98% di quello teorico e fosse accettabile in base alle tolleranze ed alle normative in vigore, dovranno essere aggiunte, modificando i disegni di progetto e dandone comunicazione alla DL, barre in quantità sufficiente a realizzare una

sezione di acciaio non inferiore a quella prevista dal progetto esecutivo originariamente approvato. I campioni saranno prelevati in contraddittorio ed inviati a cura del Appaltatore, sotto il controllo della Direzione Lavori, ad un Laboratorio Ufficiale.

Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti.

La Direzione Lavori darà benestare per la posa in opera delle partite sottoposte all'ulteriore controllo in cantiere soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.

Nel caso di esito negativo si procederà come indicato nel D.M. 17/01/2018 NTC. Se anche dalla ripetizione delle prove risulteranno non rispettati i limiti richiesti, la Direzione Lavori dichiarerà la partita non idonea e l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese ad allontanarla dal cantiere.

RETI IN BARRE DI ACCIAIO ELETTRISALDATE

Le reti saranno in barre del tipo Fe B 450 C, controllate in stabilimento e di qualità saldabile, di diametro compreso tra 8 e 12 mm, con distanza assiale non superiore a 15 cm.

Dovrà essere verificata la resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo, come indicato nel D.M. 17/01/2018 NTC e successivi aggiornamenti.

Per il controllo delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura si richiamano le norme di cui ai precedenti punti.

9.3 POSA IN OPERA DELLE ARMATURE PER C.A.

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

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

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire la invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

L'Appaltatore dovrà adottare inoltre tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante le operazioni di getto.

E' a carico del Appaltatore l'onere della posa in opera delle armature metalliche, anche in presenza di acqua o fanghi bentonitici, nonché i collegamenti equipotenziali, laddove previsti in progetto.

L'Appaltatore non potrà procedere al getto delle strutture armate prima che esse siano state ispezionate ed approvate dalla Direzione Lavori, salvo diverse disposizioni.

9.4 GIUNZIONI DI BARRE DA C.A.

Eventuali giunzioni, quando non siano evitabili, dovranno essere realizzate con sovrapposizioni, o mediante saldatura o mediante manicotti filettati e comunque nel rispetto della normativa vigente.

Le giunzioni delle reti elettrosaldate saranno realizzate sempre per sovrapposizione (minimo tre maglie).

L'impiego di saldature in alternativa alle giunzioni per sovrapposizioni sarà consentito, risultando le barre di acciaio di qualità saldabile. Le modalità di saldatura dovranno essere comunicate tempestivamente dall'Impresa, e dovranno essere supportate con l'esito di alcune prove sperimentali.

Nel corso dei lavori, comunque, la Direzione Lavori avrà la facoltà di richiedere l'esecuzione di ulteriori prove di controllo sulle saldature eseguite.

9.5 COPRIFERRI

Copriferro ed interferro dovranno essere dimensionati nel rispetto del disposto di cui alle Norme di esecuzione per c.a. e c.a.p. contenute nelle "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" (D.M. 17/01/2018 NTC) emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5.11.1971 n. 1086.

Lo spessore del copriferro, in particolare, dovrà essere correlato allo stato limite di fessurazione del conglomerato, in funzione delle condizioni ambientali in cui verrà a trovarsi la struttura e comunque non dovrà essere inferiore a 3.00cm e comunque come indicato dal progettista.

In corrispondenza di angoli o punti dove la piegatura delle barre da c.a. (effettuata secondo i raggi di curvatura previsti nel D.M. 17/01/2018 NTC) rende il copriferro localmente superiore a 5.00cm, si dovrà prevedere la presenza di armatura secondaria di piccolo diametro sagomata in maniera tale da mantenere il copriferro non superiore, in alcun punto, a 5.00cm. In alternativa alle reti elettrosaldate si potrà far ricorso a barre di diametro non superiore a 8.00mm posizionate ad interasse non superiore ai 25.00cm e collegate da barre ortogonali di eguale diametro, di cui almeno una sullo spigolo, e distanziate non oltre 25.00cm.

La sovrapposizione tra l'armatura secondaria di frettaggio e le barre previste sui disegni di progetto sarà non minore di 20 volte il diametro della barra di frettaggio.

9.6 TOLLERANZE

Tutte le armature presenti nel conglomerato cementizio, normale e precompresso, dovranno essere conformi a quanto previsto negli elaborati progettuali.

In particolare, le tolleranze ammesse sul peso e sul diametro nominale delle barre saranno conformi a quelle prescritte dalla Normativa vigente, mentre quella sulla posa in opera non dovrà essere superiore a ± 2 cm. Per quanto attiene il profilo di sagomatura, la tolleranza non dovrà essere superiore a ± 5 cm sulla lunghezza dei ferri longitudinali.

La tolleranza ammessa sul copriferro non potrà eccedere i 0,5cm.

10 ACCIAI PER STRUTTURE METALLICHE E PER STRUTTURE COMPOSTE

10.1 GENERALITA'

Per la realizzazione di strutture metalliche e di strutture composte si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025 (per i laminati), UNI EN 10210 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1 (per i tubi saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+.

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, ed in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento f_{yk} e di rottura f_{tk} da utilizzare nei calcoli si assumono valori nominali $f_y = R_{eH}$ e $f_t = R_m$ riportati nelle relative norme di prodotto.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377:1999, UNI 552:1986, EN 10002-I:2004, UNI EN 10045-1:1992 e aggiornamenti e/o altre cogenti.

10.2 ACCIAIO PER STRUTTURE SALDATE

10.2.1 Composizione chimica degli acciai

Gli acciai per strutture saldate devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili.

10.2.2 Processo di saldatura

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Oltre alle prescrizioni enunciate, il costruttore deve corrispondere ai seguenti requisiti.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006 parti 2 e 4; il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. I requisiti sono riassunti nella tabella di seguito riportata.

La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un Ente terzo, scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

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

Nota 1) Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo

10.3 BULLONI

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

	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento f_{yb} e di rottura f_{tb} delle viti appartenenti alle classi indicate nella precedente tabella sono riportate nella seguente tabella:

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	300	480	649	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	500	600	800	1000

In particolare si prevede l'impiego di bullonature ad alta resistenza in classe 8.8, dadi in classe 8, salvo dove diversamente specificato.

10.4 CENTRI DI TRASFORMAZIONE

Si definiscono Centri di trasformazione, nell'ambito degli acciai per carpenteria metallica, i centri di produzione di lamiere grecate e profilati formati a freddo, i centri di prelaborazione di

componenti strutturali, le officine di produzione di carpenterie metalliche, le officine di produzione di elementi strutturali di serie e le officine per la produzione di bulloni e chiodi.

10.5 PROCEDURE DI CONTROLLO SU ACCIAI DA CARPENTERIA

10.5.1 Controlli in stabilimento di produzione

Suddivisione dei prodotti

Sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata che quelli per lotti di produzione.

Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo, i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica sono raggruppabili per gamme di spessori così come definito nelle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1.

Agli stessi fini, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, J0, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento.

Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate UNI EN 102101 e UNI EN 10219-1 in base al numero dei pezzi.

Prove di qualificazione

Ai fini della qualificazione, con riferimento ai prodotti di cui al punto B dell'art.2, fatto salvo quanto prescritto ed obbligatoriamente applicabile per i prodotti di cui a norme armonizzate in regime di cogenza, il produttore deve predisporre una idonea documentazione sulle caratteristiche chimiche, ove pertinenti, e meccaniche riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare.

La documentazione deve essere riferita ad una produzione consecutiva relativa ad un periodo di tempo di al meno sei mesi e ad un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque $o = 2.000$ t oppure ad un numero di colate o di lotti = 25.

Tale documentazione di prova deve basarsi sui dati sperimentali rilevati dal produttore, integrati dai risultati delle prove di qualificazione effettuate a cura di un laboratorio di cui all'art. 59, comma 1, del D.P.R. n. 380/2001, incaricato dal produttore stesso.

Le prove di qualificazione devono riferirsi a ciascun tipo di prodotto, inteso individuato da gamma merceologica, classe di spessore e qualità di acciaio, ed essere relative al rilievo dei valori caratteristici; per ciascun tipo verranno eseguite almeno 30 prove su saggi appositamente prelevati.

La documentazione del complesso delle prove meccaniche deve essere elaborata in forma statistica calcolando, per lo snervamento e la resistenza a rottura, il valore medio, lo scarto quadratico medio e il relativo valore caratteristico delle corrispondenti distribuzioni di frequenza.

Controllo continuo della qualità della produzione

Con riferimento ai prodotti di cui al punto B dell'art. 2, il servizio di controllo interno della qualità dello stabilimento produttore deve predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo.

Per ogni colata, o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata e comunque un saggio ogni 80 t oppure un saggio per lotto e comunque un saggio ogni 40 t o frazione; per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme UNI di prodotto, in base al numero dei pezzi.

Dai saggi di cui sopra verranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 102101 e UNI EN 10219-1 rilevando il quantitativo in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce.

Per quanto concerne fy e ft i dati singoli raccolti, suddivisi per qualità e prodotti (secondo le gamme dimensionali) vengono riportati su idonei diagrammi per consentire di valutare statisticamente nel tempo i risultati della produzione rispetto alle prescrizioni delle presenti norme tecniche.

I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo averne verificato la rispondenza alle norme UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025 ovvero delle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 ed UNI EN 10219 per i profilati cavi.

È cura e responsabilità del produttore individuare, a livello di colata o di lotto di produzione, gli eventuali risultati anomali che portano fuori limiti la produzione e di provvedere ad ovviarne le cause. I diagrammi sopra indicati devono riportare gli eventuali dati anomali.

I prodotti non conformi devono essere deviati ad altri impieghi, previa punzonatura di annullamento, e tenendone esplicita nota nei registri.

La documentazione raccolta presso il controllo interno di qualità dello stabilimento produttore deve essere conservata a cura del produttore.

Verifica periodica della qualità

Con riferimento ai prodotti di cui al punto B dell'art. 2, il laboratorio incaricato effettua periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo non meno di 30 prove a trazione su provette ricavate sia da saggi prelevati direttamente dai prodotti sia da saggi appositamente accantonati dal produttore in numero di almeno 2 per colata o lotto di produzione, relativa alla produzione intercorsa dalla visita precedente.

Inoltre il laboratorio incaricato effettua le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da 3 campioni per ciascun tipo sopraddetto.

Infine si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche.

Nel caso che i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non siano rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove.

Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al Servizio Tecnico Centrale e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha avviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Controlli su singole colate

Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un Laboratorio di cui all'art. 59, comma 1, del D.P.R. n. 380/2001, su singole colate di quei prodotti che, per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le condizioni quantitative minime per qualificarsi.

Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 ed i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025 ovvero delle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 ed UNI EN 10219 per i profilati cavi.

Controlli nei centri di trasformazione

Si definiscono centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiera grecate tutti quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio nastri o lamiera in acciaio e realizzano profilati formati a freddo, lamiera grecate e pannelli composti profilati, ivi compresi quelli saldati che però non siano sottoposti a successive modifiche o trattamenti termici. Per quanto riguarda i materiali soggetti a lavorazione, può farsi utile riferimento, anche alle norme UNI EN 10326:2004 e UNI EN 10149:1997 (parti 1, 2 e 3).

Oltre alle prescrizioni anticipate, i centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiera grecate, oggetto delle presenti norme, devono rispettare le seguenti prescrizioni.

Nel caso di prodotti coperti da marcatura CE (Caso A di cui all'art. 2), il centro deve dichiarare, nelle forme e con le limitazioni previste, le caratteristiche tecniche previste nelle norme armonizzate applicabili.

I centri di produzione devono fare riferimento alla documentazione di accompagnamento dei materiali di base, soggetti a marcatura CE o qualificati come previsto nelle presenti norme. Tale documentazione sarà trasmessa insieme con la specifica fornitura e farà parte della documentazione finale relativa alle trasformazioni successive.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di trasformazione ed inoltre ogni fornitura in cantiere deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata.

Gli utilizzatori dei prodotti e/o il Direttore dei Lavori sono tenuti a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Centri di pre-lavorazione di componenti strutturali

Si definiscono centri di pre-lavorazione o di servizio quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) e realizzano elementi singoli pre-lavorati che vengono successivamente utilizzati dalle officine di produzione che realizzano strutture complesse nell'ambito delle costruzioni.

Officine per la produzione di carpenterie metalliche

I controlli sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del Direttore Tecnico dell'officina. Con riferimento ai prodotti di cui al punto B dell'art. 2, i controlli vengono eseguiti secondo le modalità di seguito indicate.

Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo 3 prove, di cui almeno una sullo spessore massimo ed una sullo spessore minimo.

I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025 per quanto concerne

l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per le caratteristiche chimiche.

Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non deve risultare inferiore ai limiti tabellari.

Deve inoltre essere controllato che le tolleranze di fabbricazione rispettino i limiti indicati nelle norme europee applicabili sopra richiamate e che quelle di montaggio siano entro i limiti indicati dal progettista. In mancanza deve essere verificata la sicurezza con riferimento alla nuova geometria.

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del Direttore Tecnico dell'officina che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Il Direttore Tecnico dell'officina curerà la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

Tutte le forniture provenienti da un'officina devono essere accompagnate dalla documentazione di legge.

Officine per la produzione di bulloni e chiodi

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica devono dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo produttivo per assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

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

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità.

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica sono tenuti a dichiarare al Servizio Tecnico Centrale la loro attività, con specifico riferimento al processo produttivo ed al controllo di produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità.

La dichiarazione sopra citata deve essere confermata annualmente al Servizio Tecnico Centrale, con allegata una dichiarazione attestante che nulla è variato, nel prodotto e nel processo produttivo, rispetto alla precedente dichiarazione, ovvero nella quale siano descritte le avvenute variazioni.

Il Servizio Tecnico Centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione.

Ogni fornitura in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche, di bulloni o chiodi deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata e della relativa attestazione da parte del Servizio Tecnico Centrale.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Controlli di accettazione in cantiere

I controlli in cantiere, demandati al Direttore dei Lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti effettuando un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore Tecnico del Centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

11 CALCESTRUZZI

11.1 GENERALITA'

11.1.1 *NORMATIVA DI RIFERIMENTO*

Le presenti prescrizioni si intendono integrative delle Norme Tecniche emanate in applicazione all'art. 21 della legge n°1086 del 05/11/1971 e delle norme di legge vigenti in merito a leganti, inerti, acqua di impasto ed additivi nonché delle relative Norme UNI e D.M. 17/01/2018 NTC.

In particolare le verifiche e le elaborazioni di cui sopra saranno condotte osservando tutte le vigenti disposizioni di Legge e le Norme emanate in materia.

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

In particolare, prima dell'inizio dei getti di ciascuna opera d'arte, l'Appaltatore sarà tenuto a presentare in tempo utile all'esame della Direzione dei Lavori, i risultati dello studio preliminare di qualificazione eseguito per ogni tipo di conglomerato cementizio utilizzato per le opere comprese nell'appalto al fine di comprovare che il conglomerato proposto avrà caratteristiche prestazionali non inferiori a quelle richieste dal progetto e dalle presenti norme tecniche.

La Direzione dei Lavori autorizzerà l'inizio dei getti dei conglomerati cementizi solo dopo aver avuto dall'Appaltatore i certificati dello studio preliminare di cui al punto precedente rilasciati da Laboratori Ufficiali ed aver effettuato gli opportuni riscontri, ivi comprese ulteriori prove di laboratorio.

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

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

11.2 CLASSIFICAZIONE DEI CONGLOMERATI CEMENTIZI

Le prescrizioni relative alla classe di conglomerato cementizio (resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di stagionatura espressa in MPa) sono quelle richieste dal progetto esecutivo in funzione della parte di opera da realizzare.

11.2.1 *DURABILITA' DEI CALCESTRUZZI*

La norma UNI 9858 elenca i requisiti dei calcestruzzi perché abbiano la durabilità adeguata alla classe di esposizione ambientale prevista. Tali caratteristiche interessano le seguenti caratteristiche dei cls:

il rapporto a/c massimo; il dosaggio minimo del cemento; il volume di aria inglobata; la resistenza al gelo degli aggregati; l'impermeabilità del cls; il tipo di cemento utilizzato; la stagionatura.

Sul calcestruzzo indurito si effettua, come misura indiretta del rapporto a/c, la misura della resistenza caratteristica R_{ck} poiché strettamente legata al suddetto rapporto, una volta stabilito il tipo e la classe di resistenza del cemento da utilizzare. Per questo si richiama l'attenzione sulla necessità di rispettare le specifiche indicate non solo per quel che riguarda la R_{ck} , ma altresì il tipo e la classe di resistenza del cemento. Infatti, se si confezionasse un calcestruzzo avente la stessa resistenza caratteristica ma con cemento di classe di resistenza superiore, si otterrebbe un prodotto meno rispondente ai requisiti di durabilità poiché caratterizzato da un rapporto a/c più elevato.

Per tutti i cls saranno impiegati aggregati resistenti al gelo, nonché sarà richiesto il requisito di impermeabilità degli stessi secondo UNI9858.

I cementi Pozzolatici e d'Altoforno prescritti si caratterizzano per una maggior stabilità chimica (resistenza ai solfati, ai cloruri e alla CO_2 presente nelle acque), e per un più basso valore del calore d'idratazione attribuibile alla classe di resistenza 32.5 che, come è noto, offre maggiori garanzie se è necessario ottenere un calcestruzzo indurito esente anche da fessurazioni capillari.

La minima classe di esposizione da garantire per le opere a diretto contatto con il terreno e con la falda è la XC2.

La durabilità del calcestruzzo si consegue, ancora, prevedendo un'opportuna lavorabilità per la posa in opera e la compattazione dei getti ed un'adeguata stagionatura.

La stagionatura infine, come trattato nel paragrafo dedicato, individua la durata minima per la protezione dei getti in relazione alle condizioni termoigrometriche dell'ambiente al momento del getto ed allo sviluppo della resistenza del calcestruzzo.

11.3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI COSTITUENTI I CONGLOMERATI CEMENTIZI

11.3.1 CEMENTO

Nella confezione dei conglomerati sono ammessi:

cemento pozzolanico;

cemento d'altoforno con contenuto di loppa non inferiore al 36%, che la Cementeria dovrà garantire specificando il metodo di misura;

cemento Portland, solo per le strutture prefabbricate per c.a.p.

Per le altre strutture è altresì ammesso l'uso del cemento Portland, a condizione che siano rispettati i seguenti limiti: il tenore di alluminato tricalcico (C3A) sia inferiore a 8%; il rapporto a/c sia inferiore di 0.05 di quanto prescritto per gli altri cementi; la resistenza sia superiore di 5.00 Mpa rispetto a quanto previsto per i cls confezionati con gli altri cementi in conformità alle prescrizioni inerenti la durabilità di cui al paragrafo precedente.

L'Appaltatore dovrà approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzie di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura.

La qualità del cemento dovrà essere garantita e controllata dall'istituto ICITE CNR e dal relativo marchio.

A cura ed a spese del Appaltatore, sotto il controllo della Direzione Lavori, dovranno essere verificate presso un Laboratorio Ufficiale le resistenze meccaniche ed i requisiti chimici e fisici

del cemento secondo le Norme di cui alla Legge 26/5/1965 n. 595 D.M. 3/6/1968 e D.M. 13/9/1993 (per cementi sfusi prelievo di un campione ogni 250 t o frazione).

Copia di tutti i certificati di prova sarà custodita dalla Direzione Lavori e dall'Appaltatore.

È facoltà della Direzione Lavori richiedere la ripetizione delle prove su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle caratteristiche del cemento, dovuto ad una causa qualsiasi.

È vietato l'uso di cementi diversi per l'esecuzione di ogni singola opera o elemento costruttivo; ciascun silo del cantiere o della centrale di betonaggio sarà destinato a contenere cemento di un unico tipo, unica classe ed unica provenienza, ed a tale scopo chiaramente identificato.

11.3.2 INERTI

Gli inerti impiegati per il confezionamento del conglomerato cementizio potranno provenire da vagliatura e trattamento dei materiali alluvionali o da frantumazione di materiali di cava e dovranno avere caratteristiche conformi a quelle previste per la Classe A nella Norma UNI 8520 parte 2^a e quanto successivamente previsto da D.M. 17/01/2018 NTC.

Dovranno essere costituiti da elementi non gelivi privi di parti friabili e polverulente o scistose, argilla e sostanze organiche.

Non dovranno contenere i minerali dannosi: pirite; marcasite; pirrotina; gesso; solfati solubili.

A cura del Appaltatore, sotto il controllo della DL, dovrà essere accertata, mediante esame mineralogico (UNI 8520 parte 4) presso un laboratorio ufficiale, l'assenza dei minerali indesiderati e di forme di silice reattiva verso gli alcali del cemento (opale, calcedonio, tridimite, cristobalite, quarzo cristallino in stato di alterazione o tensione, selce, vetri vulcanici, ossidiane), per ciascuna delle cave di provenienza dei materiali.

Ove fosse presente silice reattiva si procederà all'esecuzione delle prove della Norma UNI 8520 parte 22, punto 3, con la successione e l'interpretazione ivi descritte.

Copia della relativa documentazione dovrà essere custodita dalla DL e dall'Appaltatore. In assenza di tali certificazioni il materiale non potrà essere posto in opera, e dovrà essere allontanato e sostituito con materiale idoneo.

11.3.3 ADDITTIVI E DISARMANTI

L'Appaltatore dovrà impiegare additivi garantiti dai produttori per qualità e costanza di effetto e di concentrazione; le loro caratteristiche dovranno essere verificate preliminarmente in sede di qualifica di conglomerati cementizi.

Gli additivi dovranno rispondere alle Norme UNI 7101, 7102, 7103, 7104, 7105, 7106, 7107, 7108, 7109, 7120 e 8145.

Nel caso di uso di additivi l'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori la prova della loro compatibilità.

11.3.4 ADDITIVI FLUIDIFICANTI, SUPERFLUIDIFICANTI E IPERFLUIDIFICANTI

Allo scopo di realizzare conglomerati cementizi impermeabili e durevoli a basso rapporto a/c ed elevata lavorabilità si farà costantemente uso di additivi superfluidificanti di nuova generazione a rilascio progressivo al fine di realizzare calcestruzzi reoplastici preconfezionati ad elevato mantenimento della lavorabilità.

Nel caso si verifichi una perdita di lavorabilità sono ammesse riaggiunte di additivi superfluidificanti dello stesso tipo già inserito precedentemente nell'impasto con un quantitativo massimo di 300cc per ogni 100 kg di cemento

Nel caso che la lavorabilità prevista non venga ottenuta dopo la riaggiunta di additivi a piè d'opera il calcestruzzo verrà scartato.

La classe di consistenza dovrà essere sempre garantita al momento della posa.

In caso di particolari condizioni ambientali e dei tempi di trasporto e lavorazione, potranno essere impiegati ulteriori additivi aeranti, fluidificante -ritardante e accelerante.

Non dovranno essere impiegati additivi a base di cloruri o contenenti cloruri di calcio.

Il loro dosaggio dovrà essere definito in fase di qualifica dei conglomerati cementizi sulla base delle indicazioni del fornitore e comunque esso non dovrà superare il 2 % in peso rispetto al cemento.

11.3.5 ADDITIVI RITARDANTI E ACCELERANTI

Gli additivi ritardanti riducono la velocità iniziale delle reazioni tra il legante e l'acqua aumentando il tempo necessario ai conglomerati cementizi per passare dallo stato plastico a quello rigido, senza influenzare lo sviluppo successivo delle resistenze meccaniche.

Gli additivi acceleranti aumentano la velocità delle reazioni tra il legante e l'acqua e conseguentemente lo sviluppo delle resistenze dei conglomerati cementizi senza pregiudicare la resistenza finale degli impasti.

I tipi ed i dosaggi impiegati dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

11.3.6 ADDITIVI ANTIGELO

Gli additivi antigelo abbassano il punto di congelamento dell'acqua d'impasto ed accelerano alle basse temperature i processi di presa e indurimento dei conglomerati cementizi.

Dovranno essere impiegati soltanto su disposizione della Direzione Lavori, che dovrà approvarne preventivamente tipo e dosaggio.

11.3.7 CONTROLLI IN CORSO D'OPERA

La Direzione Lavori eseguirà controlli periodici in corso d'opera per verificare la corrispondenza tra le caratteristiche dei materiali e degli impasti impiegati e quelle definite in sede di qualifica.

Per consentire l'effettuazione delle prove in tempi congruenti con le esigenze di avanzamento dei lavori, l'Appaltatore dovrà disporre di uno o più laboratori attrezzati, per l'esecuzione delle prove previste, in cantiere e/o all'impianto di confezionamento, ad eccezione delle determinazioni chimiche che dovranno essere eseguite presso un Laboratorio Ufficiale.

Le prove potranno essere sul cls fresco o sul cls indurito, eseguite con le modalità descritte nel paragrafo dedicato ai controlli in fase di qualifica o secondo quanto descritto nei paragrafi successivi.

11.3.8 VIBRATURA

Tutti i getti dovranno essere adeguatamente vibrati, con attrezzature idonee e conformi alle vigenti normative, in modo da garantire il miglior costipamento del conglomerato intorno alle armature, senza determinare l'insorgere di separazione degli inerti e/o nidi di ghiaia.

Tutti i getti, pur non essendo da realizzare con "casseri faccia a vista" dovranno essere idonei per essere lasciati in vista

Pertanto, qualora dovessero riscontrarsi fenomeni di disgregazione e separazione degli inerti o nidi di ghiaia, l'impresa dovrà a suo onere intervenire in tali punti ripristinandoli in modo da garantire la funzione strutturale, la durabilità e l'aspetto estetico.

12 CASSEFORME E CENTINATURE

12.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le presenti prescrizioni si intendono integrative delle Norme Tecniche emanate con il D.M. 17/01/2018 e delle norme di legge vigenti in merito a leganti, inerti, acqua di impasto ed additivi nonché delle relative Norme UNI.

In particolare le verifiche e le elaborazioni di cui sopra saranno condotte osservando tutte le vigenti disposizioni di Legge e le Norme emanate in materia.

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

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

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

12.2 CASSEFORME, ARMATURE DI SOSTEGNO, CENTINATURE E ATTREZZATURE DI COSTRUZIONE

Per tali opere provvisorie l'Appaltatore porterà alla preventiva conoscenza della Direzione Lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la esclusiva responsabilità del Appaltatore stesso per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle.

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

Per quanto riguarda le casseforme in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ed essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle strutture e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Per i getti di superficie in vista dovranno essere impiegate casseforme speciali atte a garantire rifiniture perfettamente piane, lisce e prive di qualsiasi irregolarità.

La Direzione Lavori si riserva, a suo insindacabile giudizio, di autorizzare l'uso di casseforme in legno; esse dovranno però essere eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianza sulle facce in vista del getto.

La superficie esterna dei getti in conglomerato cementizio dovrà essere esente da nidi di ghiaia, bolle d'aria, concentrazione di malta fine, macchie od altro che ne pregiudichi l'uniformità e la compattezza e ciò sia ai fini della durabilità dell'opera che dell'aspetto estetico.

Per la ripresa dei getti dovranno essere adottati gli accorgimenti indicati al punto dedicato dell'articolo "Calcestruzzi".

Le parti componenti i casseri dovranno risultare a perfetto contatto per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

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

I casseri dovranno essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito. Si dovrà far uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui che non dovranno assolutamente macchiare la superficie in vista del conglomerato cementizio.

Su tutte le casseforme di una stessa opera dovrà essere usato lo stesso prodotto. Se verranno impiegate casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto e, qualora espressamente previsto nel progetto, si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata nel qual caso la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Sistemi alternativi a quelli descritti potranno essere adottati dall'Appaltatore previa approvazione della Direzione Lavori.

13 PROVE MATERIALI

13.1 CERTIFICATO DI QUALITA'

L'Appaltatore, per poter essere autorizzato ad impiegare i vari tipi di materiali (misti lapidei, conglomerati bituminosi, conglomerati cementizi, barriere di sicurezza, terre, cementi, calci idrauliche, acciai, ecc...) prescritti dalle presenti Norme Tecniche, dovrà esibire, prima dell'impiego, al Direttore dei Lavori, per ogni categoria di lavoro, i relativi "Certificati di qualità" rilasciati da un Laboratorio ufficiale.

Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in un rapporto a dosaggi e composizioni proposte.

I certificati che dovranno essere esibiti tanto se i materiali sono prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, da cave, da stabilimenti anche se gestiti da terzi, avranno una validità biennale. I certificati dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

13.2 ACCERTAMENTI PREVENTIVI

Prima dell'inizio dei lavori il Direttore dei Lavori, presa visione dei certificati di qualità presentati dall'Impresa, disporrà, se necessario (e a suo insindacabile giudizio) ulteriori prove di controllo di laboratorio a spese dell'Appaltatore.

Se i risultati di tali accertamenti fossero difformi rispetto a quelli dei certificati, si darà luogo alle necessarie variazioni qualitative e quantitative dei singoli componenti, ed all'emissione di un nuovo certificato di qualità.

Per tutti i ritardi nell'inizio dei lavori derivanti dalle difformità sopra accennate e che comportino una protrazione del tempo utile contrattuale sarà applicata la penale prevista nell'Art. "Tempo utile per dare compiuti i lavori -penalità in caso di ritardo" delle Norme Generali.

13.3 PROVE DI CONTROLLO IN FASE ESECUTIVA

L'impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo e di norma periodicamente per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali impiegati e da impiegare, che saranno richiesti dalla D.L. e dalla Commissione di collaudo.

In particolare, tutte le prove ed analisi dei materiali saranno eseguite, presso laboratori ufficiali.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio con la DL.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione presso il cantiere e/o presso il Laboratorio Ufficiale previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche. L'impresa sarà tenuta ad effettuare tutte le prove di carico necessarie su specifica richiesta della DL