

Collettamento fognario a depurazione dell'abitato di Navacchio



PROGETTO DEFINITIVO

<p>060 TAVOLA/ELABORATO DS.R.03</p>	<p>Disciplinare descrittivo e prestazionale - opere edili e strutture</p>	<p>SCALA A4</p> <p>DATA 05/02/2020</p>
--	--	--

Progetti e Lavori



Sede Firenze Via De Sanctis ,49 Cod.Fisc. e P.I.V.A. 06111950488

Organizzazione dotata di Sistema di Gestione Integrato certificato in conformità alle normative ISO9001 – ISO14001 – ISO45001 – SA8000

PROGETTISTA:
C.S.P.:
GEOLOGIA / GEOTECNICA:
IMPIANTI ELETTRICI:
ACQUISIZIONE AREE:

ING. OSCAR GALLI
ING. GLAUCO CECCONI
GEOL. NICOLA CEMPINI
ING. CARMINE MIULLI
GEOM. ANDREA PATRIARCHI

Dott. Ing. OSCAR GALLI
ORDINE INGEGNERI della Provincia di PISA
N° 1102 Sezione A
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE
INDUSTRIALE DELL'INFORMAZIONE

CONSULENTI TECNICI di Ingegnerie Toscane:
ING. ANDREA BERNARDINI acquisizione aree

COLLABORATORI:

COOPERATIVA CIVILE STP progettazione generale, elaborazioni grafiche/estimative
OMEGA ENGINEERING impianti elettrici e di controllo
DOTT.SSA GEOL. FRANCESCA FRANCHI geologia
DOTT. FABRIZIO BURCHIANI archeologia

COMMITTENTE: ING. ROBERTO CECCHINI

ACQUE SPA
VIA A. BELLATALLA,1
LOC. OSPEDALETTO
56121 PISA

DIRETTORE TECNICO INGEGNERIE TOSCANE:
ING. PAOLO PIZZARI

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
ING. ROBERTO CECCHINI

RESPONSABILE COMMESSA ACQUE SPA:
GEOM. CLAUDIO LASTRAIOLI

REV	DATA	DESCRIZIONE/MOTIVO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO/APPROVATO
01	05/02/2020	PRIMA EMISSIONE	COOP CIVILE	GALLI

Sommario

1.	INTRODUZIONE	2
2.	MATERIALI.....	3
2.1.	Acqua	3
2.2.	Calci aeree ed idrauliche	3
2.3.	Leganti cementizi, pozzolane e gesso	3
2.4.	Ghiaia, pietrisco e sabbia.....	4
2.5.	Acciai	4
2.6.	Asfalti, bitumi, catrami.....	4
3.	SCAVI E RINTERRI	5
3.1.	Scavi di sbancamento.....	5
3.2.	Scavi di fondazione o in trincea	5
3.3.	Tracciamento	6
3.4.	Rilevati e rinterri.....	6
4.	OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO.....	7
4.1.	Impasti di conglomerato cementizio.....	7
4.2.	Controlli sul conglomerato cementizio	7
4.3.	Norme di esecuzione per il cemento armato normale.....	7
5.	STRUTTURE IN ACCIAIO.....	9
5.1.	Generalità	9
5.2.	Collaudo tecnologico dei materiali	9
5.3.	Controlli in corso di lavorazione	9
5.4.	Montaggio	9
5.5.	Prove di carico e collaudo statico	10
6.	ANCORAGGI CHIMICI.....	11
7.	RESINA EPOSSIDICA PER RIPRESA DI GETTO STRUTTURALE	12

1. INTRODUZIONE

La presente relazione ha per oggetto le opere edili che dovranno essere realizzate nell'ambito del progetto di “Collettamento fognario a depurazione della zona di Navacchio a sud della linea ferroviaria”.

Il progetto prevede in particolare la realizzazione di un nuovo tratto di fognatura nera a gravità, di una stazione di sollevamento fognario e di un tratto di fognatura in pressione, per l'eliminazione dello scarico ID00405.

Il recapito finale dell'intervento in esame è il punto di immissione nella condotta a gravità esistente nell'area di nuova lottizzazione, collocato in corrispondenza della rotonda posta all'incrocio tra Via Arzachena e Via Caprera.

Ai nuovi tratti fognari verranno interposti dei pozzetti di captazione opportunamente dimensionati al fine di raccogliere solamente acque reflue da trattare all'impianto.

L'impresa dovrà eseguire le opere in ottemperanza alle Leggi, ai regolamenti vigenti ed alle prescrizioni degli enti competenti in materia di Lavori Pubblici, con particolare riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni NTC 2018 e agli ordini che la Direzione Lavori le impartirà.

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

2. MATERIALI

2.1. Acqua

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

2.2. Calci aeree ed idrauliche

Le calci aeree dovranno rispondere ai requisiti di accettazione e prove di cui alle norme vigenti riportate nel R.D. 16 novembre 1939, n. 2231 e DM 17/01/2018. Le calci aeree vengono fornite in genere in zolle e possono essere magre o grasse e si ottengono per cottura di calcari. Le calci idrauliche possono essere in zolle, che si ottengono dalla cottura di calcari di natura argillosa, dando un prodotto di facile spegnimento. Oppure sono in polvere e, in questo caso, derivate dalla cottura di marne naturali, si distinguono in idrauliche ed eminentemente idrauliche. Le calci idrauliche fanno presa sia all'aria che in presenza di acqua; quindi possono essere usate per strutture murarie sotto il piano di campagna ed in luoghi molto umidi.

2.3. Leganti cementizi, pozzolane e gesso

In base all'art. 5 del R.D. 16 novembre 1939, n. 2229 e al DM 17/01/2018, il cemento deve essere esclusivamente a presa lenta e rispondere ai requisiti di accettazione prescritti nelle norme per i leganti idraulici vigenti al momento della esecuzione dei lavori. Le calci idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni e requisiti di accettazione di cui alla Legge 26 maggio 1965, n. 595 e successive modifiche, nonché dal D.M. 31 agosto 1972 e al DM 17/01/2018. Gli agglomerati cementizi sono i leganti idraulici che presentano resistenze fisiche inferiori o requisiti chimici diversi da quelli stabiliti per i cementi normali. Essi dovranno essere conservati in depositi coperti e ben riparati dall'umidità. Il R.D. 16 novembre 1939, n. 2230 e s.m.i. definisce i requisiti cui dovranno rispondere le pozzolane. A tal fine esso definisce pozzolane quei materiali di origine vulcanica che impastati intimamente con calce danno malte capaci di far presa ed indurire anche sott'acqua presentando un residuo non superiore al 40% ad un attacco acido basico. L'aggiunta della pozzolana alla malta di calce aerea, oltre a dare la possibilità della presa nell'acqua, conferisce alla malta stessa una maggiore resistenza a compressione. Il gesso è un materiale di aspetto bianco-grigio e polveroso, utilizzato in edilizia per la finitura di pareti lisce o con particolari effetti estetici e sottofondi lisci per pavimenti. La materia prima per la sua produzione è la selenite, una roccia estratta da apposite cave. Sottoposto a cottura a temperature estremamente variabili, tra 100° e 1000°C, in funzione delle caratteristiche desiderate, il minerale si disidrata e una volta polverizzato diventa il gesso comune. Una volta mescolato con acqua al momento dell'uso, si reidrata facendo presa, ovvero trasformandosi in una massa compatta. Come uso è apprezzato per la sua caratteristica di fare presa in pochi minuti, ma essendo poco resistente è usato più che altro per posizionare elementi quali scatole di impianti elettrici in attesa di fissaggio definitivo con cemento. È aggiunto in piccole quantità nella preparazione del cemento Portland ed è un ingrediente, assieme alla polvere di marmo, di alcuni tipi di stucco. Un limite del gesso è quello della tendenza a gonfiarsi e sciogliersi se bagnato, per cui non si impiega per opere esterne.

Tipi di cemento: esistono diversi tipi di cemento, differenti per la composizione, per le proprietà di resistenza e durezza e quindi per la destinazione d'uso. Dal punto di vista chimico si tratta in generale di una miscela di silicati e alluminati di calcio, ottenuti dalla cottura di calcare, argilla e sabbia. Il materiale ottenuto, finemente macinato, una volta miscelato con acqua si idrata e solidifica progressivamente.

Cemento Portland: è il tipo più utilizzato ed è usato come legante nella preparazione del calcestruzzo. Prodotto ottenuto per macinazione del clinker. Per migliorare le sue caratteristiche a quest'ultimo si aggiunge circa il 2% di gesso con miscela finemente macinata.

Cemento Pozzolanico: è ottenuto da una miscela omogenea ottenuta con macinazione di clinker Portland e di pozzolana. È ottimo, in quanto ha la proprietà di fare presa anche sott'acqua.

Cemento Alluminoso: è ottenuto da una miscela omogenea ottenuta con macinazione di clinker Portland e di materiali alluminati idraulici di calcio.

Cemento di alto forno: è ottenuto da una miscela omogenea ottenuta con macinazione di clinker Portland e di loppa basica di alto forno.

2.4. Ghiaia, pietrisco e sabbia

Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie ossia gli inerti da impiegare nella formazione dei calcestruzzi, ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 – Capitolo 11, dovranno essere costituiti da elementi non gelivi, non friabili, privi di sostanze organiche, limose, argillose e di gesso. Le dimensioni della ghiaia o del pietrisco devono avere valori massimi commisurati alle caratteristiche geometriche dell'opera da eseguire, dal copriferro e dall'interferro delle armature.

2.5. Acciai

Gli acciai per opere in cemento armato, cemento armato precompresso e per carpenteria metallica dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dal Capitolo 11 del D.M. 17 gennaio 2018, NTC. La Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, effettuerà i controlli in cantiere in base alla suddetta disposizione di legge. È fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

2.6. Asfalti, bitumi, catrami

Asfalti

Gli asfalti sono derivati da rocce di natura calcarea impregnate di bitume. La roccia viene macinata, portata a fusione in caldaie e colata in stampi, dai quali si estraggono pani cilindrici. Per la esecuzione delle impermeabilizzazioni questi pani vengono fusi in cantiere entro capaci caldaie, con aggiunta di altro bitume puro e di sabbia. Si ottiene una malta di asfalto, che si pone in opera calda, disponendola a strati di spessore variabile da 8 a 15 mm sulla superficie da impermeabilizzare. È adatta a formare strati impermeabilizzanti allo stacco dei muri di fondazione e perciò viene chiamato "tagliamuro".

Bitumi

I bitumi si distinguono in naturali ed artificiali. I bitumi naturali si trovano in giacimenti sotto forma di affioramenti, sacche, laghi. In genere il contenuto del bitume è dell'ordine del 50%. Il bitume artificiale, che è quello più usato, proviene dalla distillazione del petrolio grezzo. Per stabilire le qualità necessarie al suo impiego nelle costruzioni stradali e nelle impermeabilizzazioni, viene sottoposto a varie prove quali, la prova di penetrazione, punto di rammollimento, duttilità, punto di rottura, adesività, ecc.

Tipi di bitumi: si hanno i bitumi liquidi, derivati dal petrolio grezzo, con aggiunta di sostanze (oli leggeri, cherosene), e possono distinguersi in bitumi liquidi a lento, medio e rapido essiccamento. Questi bitumi sono sufficientemente fluidi da essere applicati senza riscaldamento (o con un moderato riscaldamento). Le emulsioni bituminose sono costituite da una sospensione di bitume in acqua con aggiunta di sostanze emulsionanti che funzionano da colloidali protettori e si ottengono miscelando con forte azione meccanica dal 50 al 60% di bitume fuso con acqua alla temperatura di 90-95°C. Gli agenti emulsionanti sono saponi e resine varie. Una volta ben preparate, le emulsioni restano fluide anche a freddo; applicate sulla superficie da trattare a spruzzo o mediante pennello, il bitume crea una pellicola sottile, che aderisce fortemente alla superficie, mentre l'acqua evapora.

Catrami

All'aspetto molto simile al bitume, il catrame si ottiene per distillazione del carbon fossile. Essi vengono classificati in base alla viscosità. Il catrame ha qualità minori rispetto al bitume; è chimicamente più instabile e risente in modo maggiore delle variazioni termiche. Per le impermeabilizzazioni di terrazzi, il catrame è meno durevole del bitume, perché soggetto a notevoli sbalzi termici.

3. SCAVI E RINTERRI

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione Lavori. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla Direzione Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

L'impresa dovrà inoltre procedere, quando necessario al taglio delle piante, all'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, ecc. e l'eventuale loro trasporto in aree apposite e all'eventuale demolizione di massicciate stradali esistenti. L'Impresa dovrà assicurare in ogni caso il regolare smaltimento e deflusso delle acque.

La Direzione Lavori potrà far asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

3.1. Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc. e in generale quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc. Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna quando gli scavi rivestano caratteri sopra accennati. Detti scavi andranno eseguiti con gli strumenti e le cautele atte ad evitare l'insorgere di danni nelle strutture adiacenti. Il ripristino delle strutture, qualora venissero lese a causa di una esecuzione maldestra degli scavi, sarà effettuato a totale carico dell'Appaltatore.

3.2. Scavi di fondazione o in trincea

Per scavi di fondazione in generale s'intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti. In ogni caso saranno come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per la fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione Lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare allo Appaltatore motivo alcuno di fare eccezione o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

È vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle strutture di fondazione prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali ma potranno, a richiesta della Direzione Lavori, essere disposti a gradini. Compiuta la struttura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare più largo della medesima, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura delle spese dell'Appaltatore, secondo le istruzioni della direzione lavori. Gli scavi per

fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi sia delle strutture al loro interno. L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellamenti o sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione Lavori.

3.3. Tracciamento

Prima di iniziare le lavorazioni, a cura e spese dell'Impresa si dovrà indicare sul terreno la posizione degli scavi mediante appositi picchetti. Tale pianta, redatta e presentata alla Direzione Lavori dall'Impresa, dovrà indicare la posizione delle nuove opere strutturali.

3.4. Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le fondazioni, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei lavori, si impiegheranno le materie provenienti dagli scavi eseguiti per quel cantiere, qualora giudicate adatte a giudizio della Direzione dei lavori. Quando venissero a mancare in tutto od in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori. Per rilevati e rinterri da addossarsi alle strutture, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte. Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore. È obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate. L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi. La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata, ove occorra.

4. OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

4.1. Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nel capitolo 11 del D.M. 17 gennaio 2018. La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato. Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti. Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato. L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività. L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

4.2. Controlli sul conglomerato cementizio

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto nel capitolo 11 del D.M. 17 gennaio 2018. Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto decreto. La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto. I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera nei casseri, secondo le modalità previste nel suddetto decreto.

4.3. Norme di esecuzione per il cemento armato normale

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n. 1086/71 e nelle relative norme tecniche del D.M. 17 gennaio 2018. In particolare:

a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.

b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate. Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante:

- saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature;
- manicotto filettato;
- sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra.

In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compromessa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro.

c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto nel D.M. 17 gennaio 2018. Per barre di acciaio inossidabile a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo.

d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno di almeno 2 cm nel caso di solette, travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina ed altri agenti aggressivi. Copriferrì maggiori

richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti). Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm. Per le barre di sezione non circolare si deve considerare il diametro del cerchio circoscritto.

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

5. STRUTTURE IN ACCIAIO

5.1. Generalità

Le strutture di acciaio dovranno essere progettate e costruite tenendo conto di quanto disposto dalla legge 5 novembre 1971, n. 1086 «Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica», dalla legge 2 febbraio 1974, n. 64. «Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche», dalle Circolari e dai Decreti Ministeriali in vigore attuativi delle leggi citate. L'impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile, prima dell'approvvigionamento dei materiali, all'esame ed all'approvazione della direzione dei lavori:

- a) gli elaborati progettuali esecutivi di cantiere, comprensivi dei disegni esecutivi di officina, sui quali dovranno essere riportate anche le distinte da cui risultino: numero, qualità, dimensioni, grado di finitura e peso teorici di ciascun elemento costituente la struttura, nonché la qualità degli acciai da impiegare;
- b) tutte le indicazioni necessarie alla corretta impostazione delle strutture metalliche sulle opere di fondazione.

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

5.2. Collaudo tecnologico dei materiali

Ogni volta che i materiali destinati alla costruzione di strutture di acciaio pervengono dagli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla direzione dei lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la destinazione costruttiva e la documentazione di accompagnamento della ferriera costituita da:

- attestato di controllo;
- dichiarazione che il prodotto è «qualificato» secondo le norme vigenti.

La direzione dei lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni di prodotto qualificato da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno, per verificarne la rispondenza

alle norme di accettazione ed ai requisiti di progetto. Per i prodotti non qualificati la direzione dei lavori deve effettuare presso laboratori ufficiali tutte le prove meccaniche e chimiche in numero atto a fornire idonea conoscenza delle proprietà di ogni lotto di fornitura. Tutti gli oneri relativi alle prove sono a carico dell'Impresa.

5.3. Controlli in corso di lavorazione

L'Impresa dovrà essere in grado di individuare e documentare in ogni momento la provenienza dei materiali impiegati nelle lavorazioni e di risalire ai corrispondenti certificati di qualificazione, dei quali dovrà esibire la copia a richiesta della direzione dei lavori. Alla direzione dei lavori è riservata comunque la facoltà di eseguire in ogni momento della lavorazione tutti i controlli che riterrà opportuni per accertare che i materiali impiegati siano quelli certificati, che le strutture siano conformi ai disegni di progetto e che le stesse siano eseguite a perfetta regola d'arte. Ogni volta che le strutture metalliche lavorate si rendono pronte l'impresa informerà la direzione dei lavori, la quale darà risposta fissando la data della verifica in contraddittorio, oppure autorizzando la spedizione delle strutture stesse in cantiere.

5.4. Montaggio

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo. Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito ed il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate. Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette. Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto, nel rispetto dello stato di sollecitazione previsto nel progetto medesimo. In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la contro freccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze

previste. La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui. Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro sopraccitato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore. E' ammesso il servaggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese. Per le unioni con bulloni, l'impresa effettuerà, alla presenza della direzione dei lavori, un controllo di serraggio su un numero adeguato di bulloni. L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla eventuale sottostante sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione dei lavori. Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata.

5.5. Prove di carico e collaudo statico

Prima di sottoporre le strutture di acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, quando prevista, verrà eseguita da parte della direzione dei lavori una accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto. Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture; operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'impresa, secondo le prescrizioni contenute nei Decreti Ministeriali, emanati in applicazione della Legge 1086/71.

6. ANCORAGGI CHIMICI

I fissaggi chimici alle strutture in c.a. dovranno essere realizzati con ancoranti chimici formati da barre filettate inghisate con resina epossidica bi-componente con caratteristiche idonee per applicazioni su calcestruzzo armato, soggetta a carichi statici e dinamici (a fatica e sismici). Per garantire la tenuta del fissaggio con la resina epossidica, occorre, una volta forata la superficie tramite perforatore o carotatrice, pulire accuratamente il foro con un getto d'aria compressa, successivamente con uno scovolino ed infine ripetere la pulizia con getto d'aria compressa; quindi iniettare la resina all'interno del foro ed inserire manualmente la barra in acciaio con movimento rotatorio al fine di distribuire la resina uniformemente su tutta la superficie. Una volta erogata la resina all'interno del foro, vi è un tempo di lavoro in cui le barre possono essere posizionate, ed un tempo in cui occorre non intervenire al fine di permettere il completo indurimento. Per conoscere tali valori, l'appaltatore farà riferimento alle indicazioni presenti nella scheda tecnica del fornitore.

7. RESINA EPOSSIDICA PER RIPRESA DI GETTO STRUTTURALE

Resina epossidica bi componente composta da:

- Comp. A: miscela di polimeri epossidici e additivi.
- Comp. B: ammine di copolimerizzazione.

Da applicare mediante rullo o pennello sulla superficie interessata dal nuovo getto. Per assicurare la totale adesione è necessario aver cura di far penetrare il prodotto in tutte le irregolarità e porosità. Procedere all'esecuzione del getto di calcestruzzo quando il prodotto è ancora fluido e appiccicoso.

Dati Tecnici	
Densità (comp.A + comp. B) EN ISO 2811-1	1,40 ± 0,05 kg/l
Resa	per riprese di getto con superficie rugosa: 0,4-0,6 kg/m ²
	per riprese di getto con superficie molto rugosa ed irregolare: 1,0-1,5 kg/m ²
	per sigillatura di fessure: 1,40 kg/l
Colore d'impasto	grigio
Rapporto di miscelazione in peso (A:B)	4:1
Pot-life (termometrico, a+21±1°C e 60±5 % UR) EN ISO 9514	ca. 60 min
Tempo minimo di maturazione	7 giorni
Temperatura ideale di applicazione	da +10 a +30°C
Conforme alle norme EN 1504-4	

Dati tecnici in conformità a EN 1504-4

Caratteristiche Tecniche	Metodo di prova	Prestazioni del prodotto secondo EN 1504-4
Aderenza calcestruzzo fresco su calcestruzzo indurito (MC 0,40 secondo EN 1766)	EN 12636	2 ± 0,3 MPa (Rottura coesiva nel calcestruzzo)
Aderenza calcestruzzo fresco su calcestruzzo indurito (MC 0,40 secondo EN 1766) in condizioni particolari (sensibilità all'acqua)		2 ± 0,1 MPa (Rottura coesiva nel calcestruzzo)
Aderenza calcestruzzo indurito su calcestruzzo indurito (MC 0,40 secondo EN 1766)		4800 ± 500 N (Rottura coesiva nel calcestruzzo)
Aderenza calcestruzzo indurito su calcestruzzo indurito (MC 0,40 secondo EN 1766) in condizioni particolari (sensibilità all'acqua)		4500 ± 200 N (Rottura coesiva nel calcestruzzo)
Resistenza al taglio	EN 12615	≥ 12 MPa
Resistenza a compressione	EN 12190	56 ± 1 MPa
Resistenza a flessione	EN 12190	42 ± 2 MPa
Modulo elastico in compressione (metodo 1)	EN 13412	2100 ± 20 MPa
Ritiro lineare	EN 12617-1	< 0,1 %
Coefficiente di dilatazione termica lineare	EN 1770	99 ± 0,2 1/°C
Durabilità per resistenza a compressione dopo 50 cicli termici	EN 13733	2,5 ± 0,3 MPa
Durabilità per resistenza a compressione dopo esposizione a clima caldo umido per 6 mesi		4 ± 0,3 MPa
Temperatura di transizione vetrosa	EN 12614	43 ± 0,1 °C
Reazione al fuoco	EN 13501-1	F (valore dichiarato)