



COMUNE DI:

PONTE SAN PIETRO (BG)

PROGETTO:

REALIZZAZIONE DIFESE PASSIVE LUNGO IL TORRENTE QUISA A VALLE DEL PONTE DI VIA MERENA E RIPRISTINO IDRODINAMICO DEL PONTE STESSO (LOTTO 1B) - CUP J38H22000370002 CIG 9450227E03

FASE PROGETTUALE:

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

CODICE A.7	TITOLO ELABORATO DISCIPLINARE DESCRITTIVO PRESTAZIONALE	DATA Dicembre 2022
		SCALA

Progettista:



IdroAM - Ing. Adriano Murachelli

via Gran S. Bernardo n. 26, 24068 Seriate (Bg)
Tel. 03519965690 - e-mail: info@idroam.it
Albo Ingegneri di Bergamo n. 4370

In collaborazione con:



**Studio Telo
May Fly**

Ingegneria Idraulica e Ambientale
Largo 24 Agosto 1942, 33A - 43126 Parma
Tel. & Fax 0521/292795
studiotelo@studiotelo.it www.studiotelo.it

Calcoli strutturali:

STUDIO DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA

PIAZZINI ALBANI

Via Martiri di Cefalonia, 4 - Bergamo
info@piazzinialbani.com

IL PROGETTISTA

Ing. Adriano Murachelli

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Arch. Oliviero Rota

AGGIORNAMENTI:

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLL.	APPROV.
00	Dicembre 2022	EMISSIONE	Ing. Bertuzzi	Ing. Telò	Ing. Murachelli



INDICE

1	ELEMENTI PRESTAZIONALI TECNICI DEL PROGETTO	2
	Art 1. Generalità	2
	Art 2. Caratteristiche dei vari materiali	2
	Art 3. Sondaggi e tracciati.....	7
	Art 4. Manutenzione alvei	8
	Art 5. Rilievo plano-altimetrico di dettaglio	9
	Art 6. Scavi.....	10
	Art 7. Formazione di rilevati.....	15
	Art 8. Conglomerati cementizi semplici ed armati	17
	Art 9. Acciaio per C.A.	32
	Art 10. Casseri e puntelli.....	32
	Art 11. Sottoservizi ed opere connesse	36
	Art 12. Opere verticali	36
	Art 13. Opere in calcestruzzo e in cemento armato.....	39
	Art 14. Opere in pietrame	44
	Art 15. Rivestimenti in pietra (copertine).....	46
i.	NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	48
	Art 25. Misurazione dei Lavori.....	48
	Art 1. Scavi, Demolizioni	50
	Art 2. Formazione di Rilevati	53
	Art 3. Opere di protezione spondale.....	53
	Art 4. Opere di protezione in massi cementati	54
	Art 5. Opere in conglomerato cementizio	54
	Art 6. Calcestruzzo per opere di sottofondazione non armata	55
	Art 7. Casseri per strutture in calcestruzzo semplice o armato	55
	Art 8. Ferro per c.a. in barre ad aderenza migliorata B450C DM 17 gennaio 2018 (11.3.2.1).....	55



1 ELEMENTI PRESTAZIONALI TECNICI DEL PROGETTO

Art 1. GENERALITÀ

I materiali e forniture dovranno corrispondere alle prescrizioni di legge, di capitolato e degli altri atti contrattuali; dovranno essere delle migliori qualità e, nelle rispettive loro specie, dovranno risultare di precisa e corretta lavorazione. Potranno essere ammessi materiali speciali, o non previsti, solo dopo esame e parere favorevole della Direzione Lavori. Il Direttore dei Lavori ha la facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali e le forniture che non abbiano i requisiti prescritti, che abbiano subito deperimenti dopo l'introduzione nel cantiere o che per qualsiasi causa non risultassero conformi alle condizioni contrattuali. L'Appaltatore dovrà provvedere a rimuovere dal cantiere le forniture e i materiali rifiutati e sostituirli a sue spese con altri idonei. Qualora l'Appaltatore non effettuasse la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, vi provvederà direttamente la Direzione Lavori stessa a totale spesa dell'Appaltatore, a carico del quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione così eseguita. Qualora venisse accertata la non corrispondenza alle prescrizioni contrattuali dei materiali e delle forniture accettate e già poste in opera, si procederà come disposto dall'art. 18 del Capitolato Generale di Appalto dei Lavori Pubblici.

Art 2. CARATTERISTICHE DEI VARI MATERIALI

Tutti i materiali occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da cave, fabbriche, stabilimenti, depositi, ecc. scelti ad esclusiva cura e rischio dell'Appaltatore, il quale non potrà accampare alcuna eccezione qualora in corso di coltivazione delle cave o di esercizio delle fabbriche, degli stabilimenti, dei depositi, ecc., i materiali non fossero più corrispondenti ai requisiti prescritti oppure venissero a mancare ed esso fosse obbligato a ricorrere ad altre cave, stabilimenti, depositi, ecc. in località diverse e a diverse distanze o da diverse provenienze; intendendosi che, anche in tali casi, resteranno invariati i prezzi stabiliti alla qualità e dimensione dei singoli materiali.

L'Appaltatore è obbligato a notificare alla Direzione Lavori - in tempo utile - e in ogni caso almeno quindici giorni dall'impiego, la provenienza dei materiali e delle forniture per il prelevamento dei campioni da sottoporre, a spese dell'Appaltatore, alle prove e verifiche che la Direzione Tecnica reputasse necessarie prima di accettarli. Lo stesso obbligo ha l'Appaltatore nel caso di eventuali successive modifiche dei luoghi di provenienza dei materiali o delle forniture. La scelta di un tipo di materiale nei confronti di un altro o fra diversi tipi dello stesso materiale sarà fatta di volta in volta, in base al giudizio della Direzione Lavori, la quale per i materiali da acquistare si assicurerà che provengano da produttori di provata capacità e serietà. A queste condizioni e purché i materiali corrispondano ai requisiti di seguito fissati, l'Appaltatore è libero di provvedere i materiali ove reputerà più opportuno.

I materiali potranno essere posti in opera solamente dopo essere stati accettati dalla Direzione Lavori. In correlazione a quanto prescritto nel presente Capitolato in merito alla qualità e le caratteristiche dei



materiali e delle forniture in genere l'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo a tutte le prove dei materiali e delle forniture da impiegarsi o che abbiano già trovato impiego. Tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni ai Laboratori prove autorizzati per legge o a quelli di fiducia indicati dalla Società Appaltante, oltre le spese occorrenti per le sperimentazioni, saranno a carico dell'Appaltatore. Il Laboratorio che eseguirà le prove dovrà consegnare ciascun proprio "Certificato di prova", in originale, alla Direzione Lavori. È espressamente esclusa qualsiasi altra forma di consegna dei "Certificati di prova" alla Direzione Lavori. Gli addetti al Laboratorio come quelli della Direzione Lavori dovranno avere libero accesso e completa possibilità di controllo in tutti i cantieri, ove avviene l'approvvigionamento, la confezione e la posa in opera dei materiali previsti in appalto. Il prelievo dei campioni da esaminare potrà essere eseguito in qualsiasi momento e gli addetti alle cave, agli impianti, ai mezzi di approvvigionamento o di posa dovranno agevolare le operazioni di prelievo. Per i campioni asportati dall'opera in corso di esecuzione, l'Appaltatore è tenuto a provvedere a sua cura e spese, al ripristino della parte manomessa. Le prove sopradette, se necessario, potranno essere ripetute anche per materiali e forniture della stessa specie e provenienza, sempre a spese dell'Appaltatore. L'esito favorevole delle prove, anche se effettuate nel cantiere, non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano nelle opere i prescritti requisiti. Potrà essere ordinata la conservazione dei campioni, munendoli di sigilli e firma del Direttore dei Lavori e del Responsabile del cantiere per conto dell'Appaltatore, al fine di garantire l'autenticità. L'accettazione dei materiali, che normalmente è definitiva dopo che i materiali sono posti in opera, non può mai pregiudicare il diritto della Direzione Lavori di rifiutare in qualsiasi tempo, anche se già posti in opera e fino a collaudo definitivo, i materiali che non corrispondessero ai requisiti e alle caratteristiche contrattuali. I materiali di rifiuto, come sopra detto, devono essere allontanati dal cantiere entro il termine fissato dalla Direzione Tecnica a completa cura e spese dell'Appaltatore. In caso di inadempienza vi provvederà la Direzione Lavori a totale spesa dell'Appaltatore.

i. Acqua:

dovrà essere dolce, limpida, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui l'acqua medesima è destinata e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 1086 del 5/11/1971, (D.M. 17/01/2018).

ii. Leganti idraulici - Calci aeree - Pozzolane:

Per la confezione di conglomerato cementizio di particolari caratteristiche - "reoplastici", a ritiro compensato, ecc. - potrà essere richiesto nella relativa voce di elenco prezzi l'impiego di legante già premiscelato a secco in stabilimento con tutti gli additivi necessari per dare le caratteristiche specificate nel seguito:

- resistenza caratteristica a compressione Rck 28 giorni: ≥ 50 MPa;
- rapporto acqua/cemento ≤ 0.38 ;



- assenza di acqua essudata (misurata secondo ASTM C232 - 71);
- espansione contrastata a 7 gg (misurata secondo UNI 8148) $\geq 0.5/1000$ e non inferiore a questo valore a 28 gg, o, in alternativa, a giudizio della D.L., espansione libera in fase alternativa, a giudizio della D.L., espansione libera in fase plastica (misurata secondo UNI 8996) $\geq 0.50/100$;
- aria totale occlusa (secondo UNI 6395-72)
- della miscela mescolata per 10 minuti: 4% \pm 0.4%
- della miscela mescolata per 40 minuti: 4% \pm 0.8%;
- slump ≥ 22 cm;
- contenuto in fibre sintetiche (polipropilene, poliacronitrile): ≥ 1.5 Kg/m³ di calcestruzzo;
- adesione a supporti in calcestruzzo - prova per trazione diretta (strappo), a 14 gg: > 2.0 MPa.

Legante ed additivi dovranno essere conformi a quanto specificato, ed essere dosati in quantità tali da conferire al conglomerato cementizio prodotto le caratteristiche tecniche richieste. Il legante premiscelato con gli additivi dovrà essere fornito in sacchi sui quali siano indicate chiaramente le caratteristiche ed il contenuto in peso di legante idraulico nonché le modalità d'impiego consigliate dalla ditta fornitrice.

iii. Ghiaie - Ghiaietti - Pietrischi - Pietrischetti - Sabbie per opere murarie

(da impiegarsi nella formazione dei calcestruzzi, escluse le pavimentazioni): dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'Art. 21 della Legge n° 1086 del 5/11/1971 (D.M. 17/01/2018).

Le dimensioni massime degli inerti costituenti la miscela dovranno essere le maggiori fra quelle previste come compatibili per la struttura a cui il calcestruzzo è destinato; di norma però non si dovrà superare il diametro massimo di cm 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione e di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpata o simili; di cm 4 se si tratta di getti per volti; di cm 3 se si tratta di cementi armati; 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 fissate dall'Art. 21 delle Norme citate nel seguente comma D).

iv. Pietrischi - Pietrischetti - Graniglie - Sabbie - Additivi per pavimentazioni:

dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. (Fascicolo n° 4, Ed. 1953 ed eventuali successive modifiche) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione lavori.

v. Ghiaie - Ghiaietti per pavimentazioni:



dovranno corrispondere, come pezzatura e caratteristiche, ai requisiti stabiliti nella "Tabella UNI 2710 - Ed. Giugno 1945" ed eventuali successive modifiche.

Dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di elementi alterati, essere puliti e praticamente esenti da materie eterogenee, non presentare perdita di peso, per decantazione in acqua, superiore al 2%.

vi. Materiali ferrosi:

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura, e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, dal D.M. 17/01/2018 e relativa circolare esplicativa, nonché alle norme U.N.I. vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

1. FERRO COMUNE: dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.
2. ACCIAIO DOLCE LAMINATO: l'acciaio extradolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra. Alla rottura dovrà presentare struttura granulare ed aspetto sericeo.
3. ACCIAIO FUSO O IN GETTI: l'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli di ponti e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature, e da qualsiasi altro difetto.
4. ACCIAIO PER C.A.: dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 05.11.1971 n° 1086 (D.M. 17 gennaio 2018 e relative circolari esplicative). Gli acciai per le armature metalliche delle opere in cemento armato saranno usati in barre ad aderenza migliorata con le seguenti caratteristiche:
5. ACCIAI IN GENERE Acciai per barre: B450C (Ex Fe B 44 K) ad aderenza migliorata; valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento 450 N/mm² e di rottura 540 N/mm². È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili e di acciai qualificati all'origine.
6. ACCIAI PER CARPENTERIA METALLICA: dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 05.11.1971 n° 1086 (D.M. 17 gennaio 2018 e relative circolari esplicative).

vii. Pietrame per opere di difesa spondale:

vedi Art 14 del titolo II presente C.S.A.

viii. Bitumi - Emulsioni bituminose:



dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" - Fascicolo n° 2 - Ed. 1951; "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" Fascicolo n° 3 - Ed. 1958 del C.N.R.

ix. Bitumi liquidi:

dovranno corrispondere ai requisiti di cui alle "Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali" Fascicolo n° 7 - Ed. 1957 del C.N.R.

x. Cementi ed agglomerati cementizi

dovranno rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate con D.M. 17 gennaio 2018

In applicazione all'Art. 21 della Legge 1086 del 5 novembre 1971.

- **CALCI:** le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 ("Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici") nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 ("Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomeranti cementizi e delle calci idrauliche"). Le calci dovranno essere marcate CE secondo UNI EN 459. La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, né vitrea, né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria alla estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti. La calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e ben riparati dalla umidità. L'estinzione della calce viva dovrà farsi con i migliori sistemi conosciuti ed a seconda delle prescrizioni della Direzione Lavori in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego.
- **CEMENTI E AGGLOMERANTI CEMENTIZI:** i cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nelle norme: Legge 26 maggio 1965, n. 595 - "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici; D.M. 3 giugno 1968 - "Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" e successive modifiche; - D.M. 20 novembre 1984 - " Modificazioni al D.M. 3 giugno 1968 recante norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi"; Avviso di rettifica al D.M. 20 novembre 1984 (G.U. n.26 del 31.1.1985); D.M. 13 settembre 1993 - "Abrogazione di alcune disposizioni contenute nel D.M. 3 giugno 1968 concernente nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi" ed essere certificati secondo le norme: - Dir. 89/106/CEE del 21 dicembre 1988 - "Relativa al riavvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e



amministrative degli Stati membri concernenti i prodotti da costruzione; D.P.R. n. 246 del 21 aprile 1993 - “ Regolamento di attuazione della Direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione”; D.M. n. 314 del 12 luglio 1999 - “ Regolamento recante norme per il rilascio dell’attestato di conformità per i cementi destinati alle opere di ingegneria strutturale e geotecnica per i quali è di prioritaria importanza il rispetto del requisito essenziale n. 1 di cui all’allegato A (resistenza meccanica e stabilità) al D.P.R. n. 246 del 21 aprile 1993; - UNI EN 197; - D.M. 22 gennaio 2002 “ Autorizzazione provvisoria all’I.C.I.T.E. - Istituto centrale per l’industrializzazione e la tecnologia edilizia, in San Giuliano Milanese, alla certificazione CE di conformità per i cementi comuni, secondo la norma UNI EN 197”; - Manuale della qualità - Procedura gestionale per la certificazione di conformità ai sensi dell’allegato ZA della norma UNI EN 197; I cementi di cui all’art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza portland, pozzolanico e d’altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all’art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all’art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Gli agglomeranti cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972. I cementi e gli agglomeranti cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall’umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell’impiego. Per l’accettazione valgono i criteri generali del art. 2.

Art 3. SONDAGGI E TRACCIATI

Prima di porre mano ai lavori di sterro e riporto, l’Impresa è obbligata ad eseguire il tracciamento completo delle opere, mediante picchettazione, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano di posa del rilevato e delle opere connesse. Il tracciamento dovrà essere eseguito in modo analitico, utilizzando il sistema di coordinate concordato con la Direzione Lavori relativo ai capisaldi disponibili e riportati negli specifici elaborati progettuali.

A suo tempo si dovrà pure installare, nei tratti che indicherà la Direzione Lavori, le modine necessarie a determinare con precisione l’andamento delle scarpate, tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelle manomesse durante la esecuzione dei lavori.

Per le opere murarie connesse ai lavori di terra, l’Impresa dovrà procedere al tracciamento di esse, con l’obbligo della conservazione dei picchetti, ed eventualmente delle modine, come per i lavori in terra.

Nelle aree interessate dalle lavorazioni, l’impresa dovrà procedere al decespugliamento e allo sfalcio, in modo che tali aree risultino completamente prive di ingombri che interferiscano con le lavorazioni. I lavori di decespugliamento andranno eseguiti sia a mano che mediante l’utilizzo di mezzi meccanici, dotati di lame o cucchie o accessori speciali, a seconda delle condizioni locali e delle caratteristiche del terreno.

Dovranno essere completamente eliminati i cespugli, i rampicanti, gli arbusti e gli alberi ricadenti sul piano di posa del rilevato arginale e delle opere connesse, se necessario con due passate in senso opposto della



ruspa, oppure con una sola passata e con la presenza di un manovale incaricato di tagliare le piante piegate dalla ruspa.

La sterpaglia rimossa andrà poi ripulita dal terriccio, allontanata dall'area di lavoro e bruciata o portata a rifiuto. terminate le operazioni di decespugliamento, il terreno andrà opportunamente regolarizzato.

Art 4. MANUTENZIONE ALVEI

i. Decespugliamento di scarpate fluviali

Nel prezzo è compreso anche l'abbattimento di alberi di alto fusto, di diametro non superiore a 6 cm. Il prezzo comprende inoltre tutte le operazioni necessarie per eseguire il lavoro così come descritto nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto - Capo IV, sia esso effettuato a mano o a macchina. Sono compresi altresì l'allontanamento del materiale estratto e la sua eliminazione a discarica, nonché le operazioni di regolarizzazione del terreno a lavori ultimati. Se durante i lavori l'Impresa dovesse rinvenire nel terreno dei materiali estranei, dovrà, a sue spese, provvedere al loro allontanamento e al trasporto a rifiuto. Sono a carico dell'Impresa anche gli oneri per il recupero e le indennità di eventuali aree di stoccaggio dei materiali, nonché per la pulizia ed il ripristino di tutte le aree interessate dai lavori, dal passaggio e dalle manovre di mezzi, o dal deposito di materiali. Resta a carico dell'Impresa anche il corrispettivo per le eventuali discariche. I lavori di decespugliamento, nel caso di appalto a misura, saranno compensati a metro quadrato di superficie ripulita.

ii. Disboscamento di scarpate fluviali

Il prezzo comprende tutte le operazioni necessarie per eseguire il lavoro così come descritto nello specifico paragrafo del Capitolato Speciale d'Appalto - Capo IV, sia esso effettuato a mano o a macchina. Sono compresi altresì l'eventuale allontanamento del materiale non utilizzabile e la sua eliminazione a discarica, nonché, per i tronchi abbattuti, l'accatastamento, il taglio dei rami, la riduzione in astoni ed il trasporto nei luoghi indicati dalla Direzione Lavori. Il prezzo compensa anche la successiva regolarizzazione del terreno. Se durante i lavori l'Impresa dovesse rinvenire nel terreno dei materiali estranei, dovrà, a sue spese, provvedere al loro allontanamento e al trasporto a rifiuto, indennità di discarica incluse.

Sono a carico dell'Impresa anche gli oneri per il recupero e le indennità di eventuali aree di stoccaggio dei materiali, nonché per la pulizia ed il ripristino di tutte le aree interessate dai lavori, dal passaggio e dalle manovre di mezzi, o dal deposito di materiali. Resta a carico dell'Impresa anche il corrispettivo per le eventuali discariche.

I lavori di disboscamento, nel caso di appalto a misura, saranno compensati a metro quadrato di superficie ripulita.

iii. Sfalcio e decespugliamento di rilevati arginali



Nel prezzo sono compresi gli oneri per l'eventuale allontanamento del materiale estratto e per la sua eliminazione a discarica, nonché per le operazioni di regolarizzazione del terreno a lavori ultimati.

Se durante i lavori l'Impresa dovesse rinvenire nel terreno dei materiali estranei, dovrà, a sue spese, provvedere al loro allontanamento e al trasporto a rifiuto. Sono a carico dell'Impresa anche gli oneri per il recupero e le indennità di eventuali aree di stoccaggio dei materiali, nonché per la pulizia ed il ripristino di tutte le aree interessate dai lavori, dal passaggio e dalle manovre di mezzi, o dal deposito di materiali. Resta a carico dell'Impresa anche il corrispettivo per le eventuali discariche.

I lavori di sfalcio e decespugliamento di rilevati arginali, nel caso di appalto a misura, saranno compensati a metro quadrato di superficie sistemata su piani e scarpate arginali di qualsiasi sviluppo, siano essi effettuati a macchina o a mano.

iv. Taglio di piante isolate

Il taglio di piante isolate, di scarso valore commerciale, verrà eseguito con manodopera specializzata e l'ausilio di idonei mezzi meccanici. Gli alberi verranno tagliati alla base con taglio orizzontale netto a raso e dove previsto con sradicamento delle radici, compreso l'onere di fornitura terra per la sistemazione dell'arginatura danneggiata. L'onere per la rimozione e l'asporto fuori dal cantiere della relativa ceppaia, qualora essa insista entro volumi di cui è prevista l'asportazione o la movimentazione, è da ritenersi compreso nel prezzo dello scavo di sbancamento o a sezione obbligata relativo. Le piante tagliate verranno compensate cadauna in base al loro diametro così come differenziato nell'elenco prezzi.

Il prezzo del taglio di alberi ed eventuale estirpazione di ceppaie, include gli oneri di allontanamento dei materiali di risulta, di scarso valore commerciale, che diventano di proprietà dell'impresa appaltatrice.

Art 5. RILIEVO PLANO-ALTIMETRICO DI DETTAGLIO

L'Appaltatore ha l'obbligo, a sua cura e spese, una volta esaurita la costruzione dell'opera, di predisporre un rilievo plano-altimetrico di dettaglio al fine di ottenere un supporto informatico numerico e grafico che consenta la rappresentazione fedele del territorio modificato ed altresì aggiornare la cartografia numerica della Stazione Appaltante relativa ai tratti di infrastruttura interessati dalle opere realizzate. Le prestazioni di cui al suddetto onere dovranno essere eseguite nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- il rilievo nel suo complesso dovrà essere realizzato mediante collegamento ai principali caposaldi presenti nella zona e in ogni caso a tutti quelli utilizzati per l'esecuzione del rilievo a base di progetto;
- Il rilievo nel suo complesso dovrà essere opportunamente georeferenziato in sistema datum WGS 84 proiezione UTM ovvero nelle medesime coordinate del rilievo posto a base di progetto;
- la qualità ed il numero dei rilievi dovranno essere tali da permettere, con la dovuta precisione, la successiva restituzione grafica delle planimetrie, dei profili e delle sezioni;
- gli elaborati dovranno definire un modello numerico del terreno compatibile con la banca dati della Stazione Appaltante;



- la restituzione grafica del rilievo dovrà essere effettuata per coordinate con metodi che presentino caratteristiche di estrema precisione in scala 1:200 - 1:500; è richiesta anche la riduzione grafica in scala 1:1000 e 1:2000.
- I grafici devono essere consegnati su supporto cartaceo, con l'indicazione di tutte le quote altimetriche rilevate, con copia su CD-R in formato compatibile con Autocad versione 2012.

I lavori di rilievo e di restituzione grafica ed analitica dovranno essere terminati entro sessanta giorni naturali e consecutivi dalla data del verbale di ultimazione dei lavori.

Art 6. SCAVI

v. Norme generali

L'Impresa dovrà all'occorrenza sostenere gli scavi con convenienti sbadacchiature, puntellature o armature; i relativi oneri sono compresi e compensati nei prezzi degli scavi; in ogni caso resta a carico dell'Impresa ogni danno alle persone, alle cose e all'opera, per smottamenti o franamenti dello scavo.

Nel caso di franamento degli scavi è a carico dell'Impresa di procedere alla rimozione dei materiali ed al ripristino del profilo di scavo senza diritto a compenso.

Nel caso che, a giudizio della Direzione Lavori, le condizioni nelle quali i lavori si svolgono lo richiedano, l'Impresa è tenuta a coordinare opportunamente per campioni la successione e la esecuzione delle opere di scavo e murarie, essendo gli oneri relativi compensati nei prezzi contrattuali. L'Impresa dovrà assicurare in ogni caso il regolare smaltimento e deflusso delle acque. I materiali provenienti dagli scavi dovranno essere gestiti secondo le prescrizioni riportate nell'elaborato A.7 "Piano per l'utilizzo delle terre da scavo" eventualmente integrata dall'impresa appaltatrice in sede di offerta migliorativa per la quota parte di terreno eccedente e comunque secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

vi. Scavi di sbancamento

Sono così denominati gli scavi occorrenti per la realizzazione della cassa di laminazione, l'apertura dell'imbasamento dei rilevati arginali, delle rampe di accesso e delle opere accessorie, dell'apertura delle sezioni di deflusso del T. Zerra, portati a finitura secondo i tipi di progetto; così ad esempio gli scavi di trincea, compresi i cassonetti a qualsiasi profondità e cunette, gli scavi per la bonifica del piano di posa, quelli per lo spianamento del terreno, per l'impianto di opere d'arte, per il taglio delle scarpate delle trincee o di rilevati, per la formazione o approfondimento di cunette, di fossi e di canali, per ricalibratura d'alveo o asportazione di materiali in alveo ed in generale qualsiasi scavo a sezione aperta in vasta superficie che permetta l'impiego di normali mezzi meccanici od ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, che saranno eseguite a carico dell'Impresa.



Per scavo di ricalibratura dell'alveo si intende quello da eseguirsi per risagomare la sezione trasversale del corso d'acqua secondo i disegni di progetto. Tali operazioni andranno svolte esclusivamente per quei tratti d'alveo indicati nelle tavole progettuali. Lo scavo andrà eseguito anche in presenza di acqua e i materiali scavati, se non diversamente indicato dall'Ufficio di Direzione Lavori, andranno trasportati a discarica o accumulati in aree indicate ancora dall'Ufficio di Direzione Lavori, per il successivo utilizzo. In quest'ultimo caso, sarà onere dell'Impresa provvedere a rendere il terreno scevro da qualunque materiale vegetale o in genere estraneo per l'utilizzo previsto.

È vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature o ai getti prima che la Direzione Lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni. L'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, al riempimento con materiali adatti, dei vani rimasti intorno alle murature, ed ai necessari costipamenti sino al primitivo piano del terreno.

vii. Scavi a sezione obbligata

Si definisce scavo di fondazione lo scavo a sezione obbligata in qualunque condizione della presenza di acqua, secondo i tipi di progetto, effettuato sotto il piano di sbancamento o sotto il fondo alveo, disposto per accogliere gli elementi di fondazione di strutture e le berme delle difese spondali in massi.

Si riferiscono agli scavi anche quelli relativi alle piste di servizio sul rilevato stesso e sulle rampe di accesso. Tali scavi dovranno seguire le sagome indicate sugli elaborati progettuali e le prescrizioni della direzione lavori. I piani di fondazione sul fondo degli scavi saranno perfettamente orizzontali. Le pareti saranno verticali od a scarpa a seconda delle prescrizioni della Direzione Lavori e le indicazioni progettuali.

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.

Provvederà a togliere ogni impedimento che si opponesse così al regolare deflusso delle acque, ad ogni causa di rigurgito, anche ricorrendo alla apertura di canali fugatori o deviazione provvisoria delle acque in caso di lavori in alveo di corsi d'acqua.

Ogni qualvolta si troverà acqua nei cavi di fondazione in qualunque condizione e qualora non previsto in sede di progettazione, l'Appaltatore dovrà provvedere mediante pompe, canali fugatori, ture, o con qualsiasi mezzo che ravvisasse più opportuno o conveniente, ai necessari aggettamenti. In tale prezzo si intende contrattualmente compreso l'onere per l'Impresa dell'aggettamento dell'acqua durante la costruzione della fondazione in modo che questa avvenga all'asciutto. Per tutte le altre lavorazioni gli aggettamenti, se necessari, saranno a cura e spesa dell'impresa. L'Impresa sarà tenuta ad evitare la raccolta dell'acqua proveniente dall'esterno nei cavi di fondazione; ove ciò si verificasse si ribadisce che resterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggettamenti. Per gli scavi di fondazione si applicheranno le norme previste dal D.M. 11.03.1988 (S.O. alla G.U. n. 127 dell'01.06.1988 e succ mod).



Terminata l'esecuzione dell'opera di fondazione, lo scavo che resterà vuoto dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Impresa, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

viii. Paratie e casseri

Le paratie o casseri in metallo o in legname occorrenti per le fondazioni debbono essere formati con pali o tavoloni o palancole infissi nel suolo, e con longarine o filagne di collegamento in uno o più ordini, a distanza conveniente, della qualità e dimensioni prescritte. I tavoloni devono essere battuti a perfetto contatto l'uno con l'altro; ogni palo o tavolone che si spezzi sotto la battitura, o che nella discesa devii dalla verticale, deve essere dall'Impresa, a sue spese, estratto e sostituito o rimesso regolarmente se ancora utilizzabile. Le teste dei pali e dei tavoloni, previamente spianate, devono essere, a cura e spese dell'Impresa, munite di adatte cerchiature in ferro per evitare scheggiature e gli altri guasti che possono essere causati dai colpi di maglio. Quando poi la Direzione Lavori lo giudichi necessario, le punte dei pali e dei tavoloni debbono essere munite di puntazze di ferro del modello e peso prescritti. Le teste delle palancole debbono essere portate regolarmente a livello delle longarine, recidendone la parte sporgente, quando sia riconosciuta l'impossibilità di farle maggiormente penetrare nel suolo. Quando le condizioni del sottosuolo lo permettono, i tavoloni o le palancole, anziché infissi, possono essere posti orizzontalmente sulla fronte dei pali verso lo scavo e debbono essere assicurati ai pali stessi con robusta ed abbondante chiodatura, in modo da formare una parte stagna e resistente. Il piano di fondazione sarà perfettamente orizzontale o sagomato a gradini con leggera pendenza verso monte per quelle opere che cadono sopra falde inclinate. Gli scavi di fondazione comunque eseguiti saranno considerati a pareti verticali e l'Impresa dovrà, all'occorrenza, sostenerli con convenienti sbadacchiature, compensate nel relativo prezzo dello scavo, restando a suo carico ogni danno alle persone, alle cose e all'opera, per smottamenti o franamenti dello scavo. L'impresa è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali essa deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo le venissero impartite dalla Direzione dei lavori. Nel caso di franamento dei cavi, è a carico dell'Impresa procedere al ripristino, senza diritto a compensi. Dovrà essere cura dell'Impresa eseguire le armature dei casseri di fondazione con la maggiore precisione, adoperando materiale di buona qualità e di ottime condizioni, di sezione adeguata agli sforzi cui verrà sottoposta l'armatura stessa ed adottare infine ogni precauzione ed accorgimento, affinché l'armatura dei cavi riesca la più robusta e quindi la più resistente, sia nell'interesse della riuscita del lavoro sia per la sicurezza degli operai adibiti allo scavo. Gli scavi potranno, però, anche essere eseguiti con pareti a scarpa, ove l'Impresa lo ritenga di sua convenienza. In questo caso non sarà compensato il maggior scavo oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese, al riempimento, con materiale adatto, dei vuoti rimasti intorno alla fondazione dell'opera. Sono considerati come scavi di fondazione subacquei soltanto quelli eseguiti a profondità maggiore di m. 0,20



(centimetri venti) sotto il livello costante a cui si stabiliscono naturalmente le acque filtranti nei cavi di fondazione. Ogni qualvolta si troverà acqua nei cavi di fondazione in misura superiore a quella suddetta, l'Appaltatore dovrà provvedere mediante pompe, canali fuggatori, ture, o con qualsiasi mezzo che ravvisasse più opportuno o conveniente, ai necessari aggettamenti, che saranno compensati a parte ove non sia previsto il prezzo di elenco relativo a scavi subacquei. In tale prezzo si intende contrattualmente compreso l'onere per l'Impresa dell'aggettamento dell'acqua durante la costruzione della fondazione in modo che questa avvenga all'asciutto. L'Impresa sarà tenuta ad evitare la raccolta dell'acqua proveniente dall'esterno nei cavi di fondazione; ove ciò si verificasse resterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggettamenti. Per gli scavi di fondazione si applicheranno le norme previste dal D.M. 11.03.1988 (S.O. alla G.U. n. 127 dell'01.06.1988).

(i) Preparazione dei piani di posa

La preparazione dei piani di posa verrà effettuata previo disboscamento, con l'eliminazione dello strato vegetale e con la demolizione di manufatti eventualmente presenti sul tracciato, per i quali l'Appaltatore si sia preventivamente munito dell'ordine scritto della Direzione Lavori; il materiale di scavo che sia costituito da terreno vegetale, verrà riportato in sede esterna al corpo del rilevato per il successivo utilizzo a rivestimento delle scarpate.

Analogamente i materiali provenienti dagli eventuali scavi di bonifica verranno depositati e successivamente riportati a rivestimento di scarpate o, se esuberanti, a modellamento del terreno ovvero dovranno essere portati a discarica a cura e spese dell'Appaltatore.

(ii) Modalità esecutive

L'Impresa eseguirà tutti gli scavi necessari alla realizzazione delle opere, sia a mano che a macchina, qualunque sia il tipo di materiale incontrato, tanto all'asciutto che in presenza d'acqua. Gli scavi saranno eseguiti in larghezza, lunghezza e profondità secondo quanto indicato nei disegni esecutivi o richiesto dalla Direzione Lavori.

Eventuali scavi eseguiti dall'Impresa per comodità di lavoro od altri motivi, senza autorizzazione scritta dall'Ufficio di Direzione Lavori, non saranno contabilizzati agli effetti del pagamento.

All'inizio dei lavori, l'Impresa dovrà provvedere, ove necessario, alla rimozione della vegetazione e degli apparati radicali ed al loro trasporto a rifiuto.

Gli scavi dovranno essere condotti in modo da non sconnettere e danneggiare il materiale d'imposta. L'Impresa prenderà inoltre tutte le precauzioni necessarie per evitare gli smottamenti delle pareti dello scavo, soprattutto in conseguenza di eventi meteorologici avversi e metterà in atto tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni alle persone ed alle opere e sarà obbligata a provvedere a suo carico alla



rimozione delle eventuali materie franate. In ogni caso l'Impresa sarà l'unica responsabile per i danni alle persone ed alle opere che possono derivare da cedimenti delle pareti di scavo.

La manutenzione degli scavi, lo sgombero dei materiali eventualmente e per qualsiasi causa caduti entro gli scavi stessi sarà a totale carico dell'Impresa indipendentemente dal tempo che trascorrerà fra l'apertura degli scavi ed il loro rinterro, che potrà essere effettuato solo dopo l'autorizzazione dell'Ufficio di Direzione Lavori e con le modalità da questa eventualmente prescritte in aggiunta od in variante a quanto indicato in queste specifiche.

Le materie provenienti dagli scavi, ritenute inutilizzabili dall'Ufficio di Direzione Lavori, dovranno essere portate a rifiuto; tali materie non dovranno in ogni caso riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero sfogo e corso delle acque. Contravvenendo a queste disposizioni, l'Impresa dovrà a sue spese rimuovere e asportare le materie in questione.

Durante l'esecuzione dei lavori i mezzi impiegati per gli esaurimenti di acqua saranno tali da tenere a secco gli scavi.

Se l'Impresa non potesse far defluire l'acqua naturale, l'Ufficio di Direzione Lavori avrà la facoltà di ordinare, se lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei.

ix. Norme generali per gli scavi di sbancamento e scavi di fondazione

Tutti i materiali provenienti dagli scavi rimangono di proprietà dell'Appaltatore il quale, di norma, dovrà riutilizzarli per l'opera appaltata o trasportarli a discarica se non idonei oppure, se idonei ma esuberanti, in zone di deposito e comunque a totale sua cura e spese.

Gli scavi di sbancamento verranno compensati a corpo, come pure gli eventuali scavi di bonifica ed in genere tutte le lavorazioni che sono al di sotto del piano di campagna, ivi compresi i lavori al di sotto dei rilevati esistenti, e gli scavi di fondazione delle opere d'arte maggiori, ma rimarranno a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri qualora necessari, connessi con il lavoro di scavo (scavo a campioni, puntellature, sbadacchiature o armatura completa delle pareti di scavo, anche con la perdita del materiale impiegato).

Gli scavi di fondazione delle opere d'arte maggiori saranno invece compensati con il prezzo a corpo delle opere d'arte stesse.

Al volume di scavo per ciascuna classe di profondità indicata nell'Elenco Prezzi, verrà applicato il relativo prezzo e sovrapprezzo.

Gli scavi di fondazione saranno considerati scavi subacquei e compensati con il relativo sovrapprezzo, solo se eseguiti a profondità maggiore di 20 cm dal livello costante a cui si stabilizzano le acque.

Nel prezzo degli scavi di fondazione è sempre compreso l'onere del riempimento dei vuoti attorno alla muratura.



Il trasporto a rilevato, compreso qualsiasi rimaneggiamento delle materie provenienti dagli scavi, è altresì compreso nel prezzo di Elenco degli scavi anche qualora, per qualsiasi ragione, fosse necessario allontanare, depositare provvisoriamente e quindi riprendere e portare in rilevato le materie stesse.

Le materie di scavo che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori dalla sede dei lavori, a debita distanza e sistemate convenientemente anche con spianamento e livellazione a campagna restando a carico dell'impresa ogni spesa conseguente, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito

Art 7. FORMAZIONE DI RILEVATI

i. Generalità

Le indicazioni riportate nel seguito si riferiscono ai lavori di costruzione di nuovi rilevati arginali.

ii. Caratteristiche dei materiali

Con riferimento alla classificazione contenuta nelle norme CNR UNI 10006, le terre da utilizzare saranno quelle provenienti dagli scavi ed eventualmente miscelate con materiale di tipo argilloso e limoso (classi A-4, A-6, A-7-6) acquistate all'esterno, con contenuto minimo di sabbia pari al 15% e con indice di plasticità inferiore a 25.

Non si dovranno utilizzare le materie organiche.

Il materiale posto in opera dovrà avere valori del peso in volume allo stato secco pari al 95% del peso di volume secco ottenuto nella prova di compattazione Proctor normale con tolleranza di +/- 1%; la corrispondente umidità dovrà avere i valori compresi fra +/- 2% dell'umidità ottimale ottenuta nella suddetta prova di compattazione. Definita anche la percentuale di umidità, questa deve essere mantenuta costante con una tolleranza di +/- 1%.

A suo insindacabile giudizio, la Direzione Lavori potrà individuare aree di prelievo di materiale di caratteristiche differenti da quanto sopra riportato.

iii. Modalità esecutive

Prima di procedere alla costruzione dell'argine, sarà necessario preparare il terreno di posa, provvedendo all'asportazione del terreno vegetale (scotico) e degli apparati radicali e alla predisposizione di uno scavo di cassonetto o, qualora il declivio trasversale del terreno fosse superiore al 15%, di opportuni gradoni di immersione delle dimensioni riportate nei disegni di progetto.

Nella costruzione dell'argine andranno seguite le indicazioni progettuali riportate nei disegni esecutivi. Il corpo arginale dovrà essere eseguito a strati sovrapposti di 40-50cm rullati e compattati con passaggi successivi di rullo vibrante o macchine simili fino a completo costipamento. I paramenti dell'argine



dovranno essere sottoposti a semina a spaglio di sementi di specie arboree autoctone al fine di prevenirne l'erosione.

Sempre ai disegni di progetto si dovrà fare riferimento per le caratteristiche dimensionali e dei materiali da utilizzare per la realizzazione della pista di servizio sulla testa arginale.

iv. Prove di accettazione e controllo

Prima dell'esecuzione dei lavori, l'Ufficio di Direzione Lavori procederà all'eventuale prelievo di campioni di terreno da inviare a laboratori ufficiali, in modo da verificare la rispondenza alle prescrizioni di cui al Capitolato.

I campioni di terreno prelevati saranno innanzitutto classificati: sarà individuata la curva granulometrica che caratterizza ogni campione, verranno valutati i limiti di Atterberg (in particolare modo il limite liquido e l'indice di plasticità) e l'indice di gruppo. Saranno poi eseguite le prove necessarie per la determinazione della resistenza al taglio e dell'optimum Proctor.

Qualora richiesto dall'Ufficio di Direzione Lavori l'Impresa dovrà provvedere alla posa in opera di una opportuna strumentazione geotecnica, tale da permettere la verifica delle corrette condizioni di lavoro in tutte le fasi di realizzazione dell'opera. Mediante la posa di assistimetri superficiali e profondi, di piezometri e di inclinometri sarà inoltre possibile controllare il grado di assestamento, l'esistenza di spostamenti orizzontali, la consolidazione raggiunta da eventuali strati argillosi, l'andamento del moto di filtrazione.

Nel caso di rilevati costruiti ex novo l'Impresa dovrà provvedere alla posa della strumentazione completa per una sezione significativa a scelta dall'Ufficio di Direzione Lavori.

Se le prove relative allo stato di compattazione del rilevato non dovessero dare esito soddisfacente, l'Impresa è tenuta a ripetere la compressione dei rilevati sino ad ottenere il risultato prescritto.

Gli oneri per tutte le prove di laboratorio e per la strumentazione per le prove a campo sono a carico dell'Impresa.

L'Impresa è obbligata, senza pretesa di compenso alcuno, a dare ai rilevati, durante la costruzione, le maggiori dimensioni richieste dall'assestamento naturale delle terre. Le scarpate saranno spianate e battute e i lavori di profilatura dovranno avvenire con asporto anziché con riporto di materie.

All'atto del collaudo i rilevati eseguiti dovranno avere la sagoma e le dimensioni prescritte dai disegni progettuali.

Qualora la costruzione del rilevato dovesse venire sospesa, l'Impresa dovrà provvedere a sistemarlo regolarmente in modo da fare defluire facilmente le acque piovane; alla ripresa dei lavori dovranno essere praticati, nel rilevato stesso, appositi tagli a gradini, per il collegamento delle nuove materie con quelle già posate.



Art 8. CONGLOMERATI CEMENTIZI SEMPLICI ED ARMATI

i. Generalità

L'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alle verifiche di stabilità di tutte le opere incluse nell'appalto, elaborandone i particolari esecutivi ed i relativi computi metrici nei termini di tempo indicati dalla Direzione dei Lavori.

Le verifiche e le elaborazioni di cui sopra saranno condotte osservando tutte le vigenti disposizioni di legge e le norme emanate in materia.

In particolare, l'impresa sarà tenuta all'osservanza:

- della legge 5 novembre 1971, n° 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" (G.U. n° 321 del 21/12/1971);
- del D.M. 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche sulle costruzioni" e relativa circolare esplicativa n° 7 del 21 gennaio 2019;

Gli elaborati di progetto, firmati dal progettista e dall'Impresa, dovranno indicare i tipi e le classi di calcestruzzo ed i tipi di acciaio da impiegare e dovranno essere approvati dalla Direzione dei Lavori.

L'esame e la verifica, da parte della Direzione dei Lavori, dei progetti delle opere, non esonerano, in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per pattuizione di contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione dei Lavori, essa Impresa rimane l'unica e diretta responsabile delle opere a termine di legge; pertanto essa sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

ii. Componenti

Cemento - Il cemento impiegato per la confezione dei conglomerati cementizi deve corrispondere ai requisiti prescritti dalle leggi vigenti.

Nel caso in cui esso venga approvvigionato allo stato sfuso, il relativo trasporto dovrà effettuarsi a mezzo di contenitori che lo proteggano dall'umidità ed il pompaggio del cemento nei silos deve essere effettuato in modo da evitare miscelazione fra tipi diversi.

L'Impresa deve avere cura di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzia di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura. Pertanto, all'inizio dei lavori essa dovrà presentare alla Direzione Lavori un impegno, assunto dalle cementerie prescelte, a fornire cemento per il quantitativo previsto. Tale dichiarazione sarà essenziale affinché la Direzione dei Lavori possa dare il benestare per l'approvvigionamento del cemento presso le cementerie prescelte, ma non esimerà l'Impresa dal far controllare periodicamente, anche senza la richiesta della Direzione dei Lavori, le qualità del cemento presso un Laboratorio ufficiale per prove di materiali.



Le prove dovranno essere ripetute su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle qualità del cemento, dovuto ad una causa qualsiasi.

Inerti - Dovranno corrispondere alle caratteristiche già specificate all'Art.2 «Caratteristiche dei vari materiali»; inoltre non dovranno essere scistososi o silico-magnesiaci.

Saranno rifiutati pietrischetti, pietrischi e graniglie contenenti una percentuale superiore al 15% in peso di elementi piatti o allungati la cui lunghezza sia maggiore di 5 volte lo spessore medio.

Le miscele di inerti fini e grossi, mescolati in percentuale adeguata, dovranno dar luogo ad una composizione granulometrica costante, che permetta di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, lavorabilità, aria inglobata, ecc.), che nell'impasto indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, viscosità, durabilità, ecc.).

La curva granulometrica dovrà essere tale da ottenere la massima compattezza del calcestruzzo con il minimo dosaggio di cemento, compatibilmente con gli altri requisiti.

Particolare attenzione sarà rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno del bleeding (essudazione) nel calcestruzzo.

Gli inerti dovranno essere suddivisi in almeno 3 pezzature; la più fine non dovrà contenere più del 5% di materiale trattenuto al setaccio a maglia quadrata da 5 mm di lato.

Le singole pezzature non dovranno contenere frazioni granulometriche, che dovrebbero appartenere alle pezzature inferiori, in misura superiore al 15% e frazioni granulometriche, che dovrebbero appartenere alle pezzature superiori, in misura superiore al 10% della pezzatura stessa.

La dimensione massima dei grani dell'inerte deve essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto, tenendo conto della lavorabilità dell'impasto, dell'armatura metallica e relativo copriferro, delle caratteristiche geometriche della carpenteria, delle modalità di getto e di messa in opera.

Acqua - Proverrà da fonti ben definite che diano acqua rispondente alle caratteristiche specificate. L'acqua dovrà essere aggiunta nella minore quantità possibile in relazione alla prescritta resistenza ed al grado di lavorabilità del calcestruzzo, tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti, in modo da rispettare il previsto rapporto acqua/cemento.

Additivi - La Direzione Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se gli additivi proposti dall'Impresa potranno o no essere usati, in base alle conoscenze disponibili da precedenti lavori o sperimentazioni. Su richiesta della Direzione Lavori, l'impresa dovrà inoltre esibire certificati di prove di Laboratorio ufficiale che dimostrino la conformità del prodotto alle disposizioni vigenti; dovrà comunque essere garantita la qualità e la costanza delle caratteristiche dei prodotti da impiegare.

iii. Controlli di accettazione dei conglomerati cementizi



Durante l'esecuzione delle opere cementizie per la determinazione delle resistenze a compressione dei conglomerati, per la preparazione e stagionatura dei provini, per la forma e dimensione degli stessi e relative casseforme, dovranno essere osservate le prescrizioni previste nelle Norme Tecniche sulle costruzioni del D.M. 17 gennaio 2018.

Ad integrazione di tali norme, la Direzione dei Lavori potrà ordinare tre prelievi costituiti ciascuno da n° 2 provini in modo da poter assoggettare uno dei prelievi a prove preliminari di accettazione presso il laboratorio di cantiere, o altro posto nelle vicinanze del cantiere stesso; il secondo prelievo andrà sottoposto a prove presso un Laboratorio ufficiale ed il terzo prelievo sarà utilizzato, all'occorrenza, nel caso si rendesse necessario eseguire altre prove.

Nel caso che il valore della resistenza caratteristica cubica (ex Rck) ottenuta sui provini assoggettati a prove nel laboratorio di cantiere risulti essere inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dal Direttore dei Lavori, questi potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinare la sospensione dei getti dell'opera d'arte interessata in attesa dei risultati delle prove eseguite presso Laboratori ufficiali.

Qualora anche dalle prove eseguite presso Laboratori ufficiali risultasse un valore della (ex) Rck inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla Direzione Lavori, ovvero una prescrizione del controllo di accettazione non fosse rispettata, occorre procedere, a cura e spese dell'Impresa, ad un controllo teorico e/o sperimentale della struttura interessata dal quantitativo di conglomerato non conforme sulla base della resistenza ridotta del conglomerato, ovvero ad una verifica delle caratteristiche del conglomerato messo in opera mediante prove complementari, o col prelievo di provini di calcestruzzo indurito messo in opera o con l'impiego di altri mezzi di indagine. Tali controlli e verifiche formeranno oggetto di una relazione supplementare nella quale si dimostri che, ferme restando le ipotesi di vincoli e di carico delle strutture, la (ex) Rck è ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, secondo le prescrizioni delle vigenti norme di legge.

Se tale relazione sarà approvata dalla Direzione Lavori il calcestruzzo verrà contabilizzato in base al valore della resistenza caratteristica trovata.

Nel caso che la (ex) Rck non risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, l'impresa sarà tenuta a sua cura e spese alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dalla Direzione Lavori. Nessun indennizzo o compenso sarà dovuto all'Impresa se la (ex) Rck risulterà maggiore a quella indicata nei disegni approvati dalla Direzione Lavori.

Oltre ai controlli relativi alla (ex) Rck la Direzione Lavori preleverà, con le modalità indicate nelle norme UNI 6126-72 e con le frequenze di cui al D.M. 17 gennaio 2018 campioni di materiali e di conglomerati per effettuare ulteriori controlli, quali:

a) quelli relativi alla consistenza con la prova del cono eseguita secondo le modalità riportate nell'appendice E delle norme UNI 7163-79;



b) quelli relativi al dosaggio del cemento da eseguire su calcestruzzo fresco in base a quanto stabilito nelle norme UNI 6393-72 e 6394-69 (poiché di regola tale determinazione deve essere eseguita entro 30 minuti dall'impasto, occorre attenzione particolare nella scelta del luogo di esecuzione).

In particolare, in corso di lavorazione, sarà altresì controllata l'omogeneità, il contenuto d'aria ed il rapporto acqua/cemento.

Circa le modalità di esecuzione delle suddette prove, si specifica quanto segue.

La prova di consistenza si eseguirà misurando l'abbassamento al cono di Abrams (slump test), come disposto dalla Norma UNI 7163-79. Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi fra 2 e 20 cm. Per abbassamenti inferiori a 2 cm si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo il metodo DIN 1048, o con l'apparecchio VEBE'.

La prova di omogeneità è prescritta in modo particolare quando il trasporto del conglomerato avviene mediante autobetoniera. Essa verrà eseguita vagliando due campioni di conglomerato, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4,76 mm.

La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni non dovrà differire più del 10%. Inoltre, l'abbassamento al cono dei due campioni prima della vagliatura non dovrà differire più di 3 cm.

La prova del contenuto d'aria è richiesta ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante. Essa verrà eseguita con il metodo UNI 6395-72.

Il rapporto acqua/cemento dovrà essere controllato determinando l'acqua contenuta negli inerti e sommando tale quantità all'acqua di impasto.

In fase di indurimento potrà essere prescritto il controllo della resistenza a diverse epoche di maturazione, su campioni appositamente confezionati.

La Direzione Lavori si riserva di prelevare campioni di conglomerato cementizio anche da strutture già realizzate e stagionate, oppure di effettuare, sulle opere finite, armate e non, misure di resistenza a compressione, non distruttive, a mezzo sclerometro od altre apparecchiature.

La prova o misura di resistenza a mezzo sclerometro verrà eseguita nel modo seguente:

- 1) nell'intorno del punto prescelto dalla Direzione Lavori verrà fissata una area non superiore a 0,1 m²; su di esso si eseguiranno 10 percussioni con sclerometro, annotando i valori dell'indice letti volta per volta;
- 2) si determinerà la media aritmetica di tali valori;
- 3) verranno scartati i valori che differiscono dalla media più di 15 centesimi dall'escursione totale della scala dello sclerometro;
- 4) tra i valori non scartati, se non inferiori a 6, verrà dedotta la media aritmetica che, attraverso la tabella di taratura dello sclerometro, darà la resistenza a compressione del calcestruzzo;



5) se il numero dei valori non scartati è inferiore a 6 la prova non sarà ritenuta valida e dovrà essere rieseguita in una zona vicina.

Di norma per ciascun tipo di sclerometro verrà adottata la tabella di taratura fornita dalla relativa casa costruttrice; la Direzione Lavori si riserva di effettuare in contraddittorio la taratura dello sclerometro direttamente sui provini che successivamente verranno sottoposti a prova distruttiva di rottura a compressione.

Per l'interpretazione dei risultati è buona norma procedere anche a prove di confronto su strutture le cui prove di controllo abbiano dato risultati certi.

Nella eventualità di risultati dubbi, si dovrà procedere al controllo diretto della resistenza a rottura per compressione mediante prove distruttive su provini prelevati direttamente in punti opportuni delle strutture già realizzate, mediante carotaggi, tagli con sega a disco, estrazione di grossi blocchi, ecc. (Norme UNI 6132-72).

iv. Confezione

La confezione dei calcestruzzi dovrà essere eseguita con gli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori. Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli inerti, dell'acqua, degli eventuali additivi e del cemento; la dosatura del cemento dovrà sempre essere realizzata con bilancia indipendente e di adeguato maggior grado di precisione.

La dosatura effettiva degli inerti dovrà essere realizzata con precisione del 3%; quella del cemento con precisione del 2%. Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno. Per l'acqua e gli additivi è ammessa anche la dosatura a volume. La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 2% ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta al mese. I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua e degli additivi dovranno essere di tipo individuale.

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

I sili del cemento debbono garantire la perfetta tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica.

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

Il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere tali da produrre un conglomerato rispondente ai requisiti di omogeneità di cui al precedente paragrafo (iii).

Per quanto non specificato, vale la norma UNI 7163-79.



L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogenea, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera).

La lavorabilità non dovrà essere ottenuta con maggiore impiego di acqua di quanto previsto nella composizione del calcestruzzo.

Il Direttore dei Lavori potrà consentire l'impiego di aeranti, plastificanti o fluidificanti, anche non previsti negli studi preliminari.

In questi casi, l'uso di aeranti e plastificanti sarà effettuato a cura e spese dell'Impresa, senza che questa abbia diritto a pretendere indennizzi o sovrapprezzi per tale titolo.

La produzione ed il getto del calcestruzzo dovranno essere sospesi nel caso che la temperatura scenda al di sotto di 0°C, salvo diverse disposizioni che la Direzione Lavori potrà dare volta per volta, prescrivendo, in tal caso, le norme e gli accorgimenti cautelativi da adottare; per questo titolo l'impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi.

v. Trasporto

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

Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli. Saranno accettate, in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo e, eccezionalmente, i nastri trasportatori.

L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del calcestruzzo alla bocca d'uscita della pompa.

Qualora il trasporto del conglomerato avvenga mediante autobetoniera l'omogeneità dell'impasto sarà controllata, all'atto dello scarico, con la prova indicata al precedente paragrafo (iii).

In ogni caso la lavorabilità dell'impasto verrà controllata con le prove di consistenza al cono di Abrams (slump test) sia all'uscita dall'impianto di betonaggio o dalla bocca dell'autobetoniera, sia al termine dello scarico in opera; la differenza fra i risultati delle due prove non dovrà essere maggiore di 5 cm e comunque non dovrà superare quanto specificato dalla Norma UNI 7163-79, salvo l'uso di particolari additivi.

È facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di calcestruzzo non rispondenti ai requisiti prescritti.

vi. Posa in opera



Sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche.

Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto e di capitolato.

I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori. Si avrà cura che in nessun caso si verificino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.

I getti potranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori.

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

Se il getto sarà effettuato durante la stagione invernale, l'impresa dovrà tener registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro. Il calcestruzzo sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze.

Le eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo esclusivo giudizio, riterrà tollerabili, fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che, con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento; queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte.

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

A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm ottenuti dopo la vibrazione. Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli preventivamente approvati dalla Direzione Lavori. È vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore.

Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto, e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e spazzolata.



La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa; per questo titolo l'impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi e ciò neppure nel caso che, in dipendenza di questa prescrizione, il lavoro debba essere condotto a turni ed anche in giornate festive.

Quando il calcestruzzo fosse gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi il normale consolidamento.

L'onere di tali accorgimenti è a carico dell'impresa.

vii. Stagionatura e disarmo

A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi, usando tutte le cautele ed impiegando i mezzi più idonei allo scopo.

Il sistema proposto dall'Impresa dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

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

Prima del disarmo, tutte le superfici non protette del getto dovranno essere mantenute umide con continua bagnatura e con altri idonei accorgimenti per almeno 7 giorni.

La rimozione delle armature di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti, l'impresa dovrà attenersi a quanto stabilito dalle Norme Tecniche previste dal D.M. 17 gennaio 2018.

Subito dopo il disarmo si dovranno mantenere umide le superfici in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua contenuta nel conglomerato, fino a che non siano trascorsi 7 giorni dal getto. Dovrà essere controllato che il disarmante impiegato non manchi o danneggi la superficie del conglomerato.

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

La Direzione Lavori potrà prescrivere che le murature in calcestruzzo vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti speciali in pietra, laterizi od altri materiali da costruzione, in tal caso i getti dovranno procedere contemporaneamente al rivestimento ed essere eseguiti in modo da consentirne l'adattamento e l'ammorsamento.

viii. Manufatti prefabbricati prodotti in serie

(in conglomerato normale o precompresso, misti in laterizio e cemento armato, e metallici) (D.M. 9 gennaio 1996 e s.m.i.)



La documentazione da depositarsi ai sensi dei punti a), b), c), d) dell'art. 9 della legge 5 novembre 1971, n° 1086 dovrà dimostrare la completa rispondenza dei manufatti prefabbricati alle prescrizioni di cui alle presenti norme.

La relazione dovrà essere firmata da un tecnico a ciò abilitato, il quale assume con ciò le responsabilità stabilite dalla legge per il progettista (a cura e spese del fornitore dei suddetti manufatti).

I manufatti prefabbricati dovranno essere costruiti sotto la direzione di un tecnico a ciò abilitato, che per essi assume le responsabilità stabilite dalla legge per il direttore dei lavori. A cura di detto tecnico dovranno essere eseguiti i prelievi di materiali, le prove ed i controlli di produzione sui manufatti finiti con le modalità e la periodicità previste dalle presenti Norme. I certificati delle prove saranno conservati dal produttore. Ogni fornitura di Manufatti prefabbricati dovrà essere accompagnata, oltre a quanto previsto dal penultimo comma dell'art. 9, anche da un certificato di origine firmato dal produttore, il quale con ciò assume per i manufatti stessi le responsabilità che la legge attribuisce al costruttore, e dal tecnico responsabile della produzione previsto al precedente comma. Il certificato dovrà garantire la rispondenza del manufatto alle caratteristiche di cui alla documentazione depositata al Ministero dei LL.PP., e portare la indicazione del tecnico che ne risulta, come sopra detto, progettista.

Ai sensi dell'art. 9 della legge 5 novembre 1971, n° 1086, ogni fornitura di manufatti prefabbricati dovrà essere accompagnata da apposite istruzioni nelle quali vengono esposte le modalità di trasporto e montaggio, nonché le caratteristiche ed i limiti di impiego dei manufatti stessi. In presenza delle condizioni sopra elencate, i manufatti prefabbricati potranno essere accettati senza ulteriori esami o controlli. Copia del certificato d'origine dovrà essere allegato alla relazione del direttore dei lavori di cui all'art. 6 della legge 5 novembre 1971, n° 1086.

ix. Conglomerati cementizi preconfezionati

È ammesso l'impiego di conglomerati cementizi preconfezionati, purché rispondenti in tutto e per tutto a quanto avanti riportato. Valgono in proposito le specifiche prescrizioni di cui alla Norma UNI 7163-79 per quanto non in contrasto con le prescrizioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018.

Anche per i calcestruzzi preconfezionati potrà ravvisarsi la necessità di predisporre ed effettuare i prelievi per le prove di accettazione nei cantieri di utilizzazione all'atto del getto per accertare che la resistenza dei conglomerati risulti non inferiore a quella minima di progetto.

La garanzia di qualità dei calcestruzzi preconfezionati potrà essere comprovata a seguito di apposite prove sistematiche effettuate dai Laboratori Ufficiali di cui all'Art. 20 della Legge 5 novembre 1971, n° 1086 e di altri autorizzati con decreto del Ministro dei Lavori Pubblici come previsto dall'articolo citato.

Tuttavia, queste prove preliminari o di qualificazione hanno il solo carattere complementare e non possono in nessun caso ritenersi sostitutive delle indispensabili prove di controllo in corso d'opera, i cui certificati dovranno essere allegati alla contabilità finale.



L'Impresa resta l'unica responsabile nei confronti della Stazione appaltante per l'impiego di conglomerato cementizio preconfezionato nelle opere in oggetto dell'appalto e si obbliga a rispettare ed a far rispettare scrupolosamente tutte le norme regolamentari e di legge stabilite sia per i materiali (inerti, leganti, ecc.) sia per il confezionamento e trasporto in opera dei conglomerati dal luogo di produzione.

Ciò vale, in particolare, per i calcestruzzi preconfezionati i quali, in relazione alle modalità ed ai tempi di trasporto in cantiere, possono subire modifiche qualitative anche sensibili.

x. Prescrizioni particolari relative ai cementi armati ordinari

Si richiama quanto è stato prescritto nelle «Generalità» all'articolo relativo ai conglomerati cementizi semplici ed armati circa l'obbligo dell'Impresa di presentare, per il preventivo benestare della Direzione dei Lavori, nel numero di copie che saranno richieste, i disegni cantierabili ed i calcoli di stabilità delle opere in c.a. e delle centine ed armature di sostegno redatti da un progettista qualificato, nonché i computi metrici relativi (qualora non già forniti nel progetto in oggetto).

L'esame o verifica, da parte della Direzione dei Lavori, dei progetti e dei calcoli presentati, non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le pattuizioni del contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione dei Lavori, essa Impresa rimane unica e completa responsabile delle opere; pertanto, essa sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri, dovranno essere impiegati opportuni distanziatori.

Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo. Se il getto sarà effettuato durante la stagione invernale, l'impresa dovrà tener registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro.

Durante l'esecuzione delle opere la Direzione dei Lavori avrà il diritto di ordinare tutte quelle cautele, limitazioni, prescrizioni di ogni genere, che essa riterrà necessarie nell'interesse della regolarità e sicurezza del transito ed alle quali l'impresa dovrà rigorosamente attenersi senza poter accampare pretese di indennità o compensi di qualsiasi natura e specie diversi da quelli stabiliti dalle presenti Norme Tecniche e relativo Elenco Prezzi.

Dovrà essere posta particolare cura nell'esecuzione di opere in c.a. in genere in prossimità e/o adiacenza a manufatti esistenti di qualsiasi genere (muri in c.a., muri in pietrame, fabbricati, ecc.) al fine di evitare dissesti a questi soprattutto durante le operazioni di scavo e posizionamento armatura, procedendo eventualmente a conchi alterni successivi al fine di minimizzare i disturbi di natura statica alle opere esistenti.

xi. Impianto di betonaggio



L'impianto di betonaggio, salvo casi particolari e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, deve essere fatto con mezzi meccanici idonei e con l'impiego di impianti di betonaggio che abbiano in dotazione dispositivi di dosaggio e contatori, tali da garantire un accurato controllo della quantità dei componenti. I componenti dell'impasto (cemento, inerti, acqua e additivi), debbono poter essere misurati a peso.

È ammessa anche la misurazione a volume dell'acqua e degli additivi solo per le opere di minore importanza e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua, degli additivi e delle varie classi degli inerti (sabbia fine, sabbia grossa, ghiaietto, ghiaia e ciottoli) debbono essere di tipo individuale. Solo quando approvato dalla Direzione Lavori i dispositivi di misura possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie classi con successione addizionale).

I depositi degli inerti per gli impianti di betonaggio devono essere separati per ogni tipo di inerte.

Il confezionamento dovrà essere eseguito con idonee modalità in modo da ottenere un impasto di consistenza omogenea e di buona lavorabilità. Gli aggregati saranno introdotti nelle betoniere tutti contemporaneamente, l'acqua sarà introdotta in modo che il suo tempo di scarico sia completato entro il 25% del tempo di mescolamento.

Il tempo di mescolamento non sarà mai inferiore a 60" dal momento in cui tutti i materiali sono stati introdotti, per betoniere fino a 1 m³. Per betoniere superiori si prolungherà il tempo di mescolamento di 15" per ogni mezzo m³ addizionale. La betoniera non dovrà essere caricata oltre la sua capacità nominale: in particolare, le betoniere dovranno essere accuratamente vuotate dopo ogni impasto ed il calcestruzzo dovrà essere trasportato direttamente al luogo di impiego e ivi posto in opera. L'impasto con autobetoniere dovrà essere portato a termine alla velocità di rotazione ottimale per l'impasto.

xii. Trasporto del calcestruzzo

Il trasporto del calcestruzzo fresco dall'impianto di betonaggio alla zona del getto deve avvenire mediante sistemi che evitino separazione e perdita di materiali e che assicurino un approvvigionamento continuo del calcestruzzo.

Detti sistemi devono essere approvati dalla Direzione Lavori. Il trasporto del calcestruzzo mediante veicoli non provvisti di dispositivo di agitazione sarà permesso solo se il tempo tra l'impasto e la messa in opera non superi 25 minuti.

Per periodi di tempo più lunghi si dovrà provvedere al mescolamento continuo durante il trasporto.

La capacità dei veicoli dovrà essere uguale o un multiplo intero di quella della betoniera per evitare il frazionamento di impasti nella distribuzione. Gli organi di scarico saranno tali da poter controllare la velocità e la quantità del getto; inoltre, nelle fasi di scarico la massima altezza di caduta libera del getto ammessa sarà inferiore a 1,50 m.



Particolare cura sarà rivolta al controllo delle perdite di acqua per evaporazione durante il trasporto a mezzo di autobetoniere; a questo scopo si controllerà la consistenza o la plasticità del calcestruzzo con prelievi periodici a giudizio della Direzione Lavori. Il calcestruzzo potrà essere trasportato anche mediante un impianto di pompaggio, il quale però deve essere sistemato in modo tale da assicurare un flusso regolare ed evitare l'intasamento dei tubi e la segregazione degli inerti. La tubazione di adduzione dovrà essere piazzata in modo da evitare il più possibile l'ulteriore movimento del calcestruzzo. Gli inconvenienti ed i ritardi che si verificassero nella messa a punto dell'impianto di pompaggio, anche dopo l'approvazione della Direzione Lavori, sono a carico dell'Impresa che ne resta responsabile a tutti gli effetti.

xiii. Getto del calcestruzzo

L'Impresa è tenuta ad informare la Direzione Lavori dell'esecuzione dei getti e potrà procedere nell'operazione solo previa ispezione ed autorizzazione della Direzione Lavori ed in presenza di un rappresentante della stessa.

Inoltre, dovrà provvedere a che tutta l'attrezzatura sia sufficiente ad assicurare una esecuzione di getto continua e senza interruzioni imputabili a ritardi di trasporto del calcestruzzo, ad insufficienza dei vibratori, a manodopera scarsa e male addestrata. In caso di lavoro notturno sarà particolarmente curata l'illuminazione, specie per il controllo del getto in casseforme strette e profonde. L'impianto di illuminazione necessario sarà a carico dell'Impresa. Tutte le superfici dentro cui dovrà essere versato il calcestruzzo dovranno essere asciutte, esenti da detriti, terra od altro materiale nocivo e saranno approvate previamente dalla Direzione Lavori.

xiv. Temperatura di getto

Non si dovrà procedere al getto del calcestruzzo qualora la sua temperatura sia superiore a +28°C oppure inferiore a +4°C. Se la temperatura ambiente fosse inferiore a +4°C quella dell'impasto dovrà essere superiore ai +10°C.

Durante la stagione calda sarà permesso raffreddare convenientemente gli inerti e l'acqua mentre durante la stagione fredda si potranno riscaldare gli stessi fino ad una temperatura massima di +40°C e non oltre per evitare la falsa presa di getto. Gli accorgimenti tecnici usati a questo scopo devono essere approvati dalla Direzione Lavori.

Il costo relativo al raffreddamento o riscaldamento del calcestruzzo sarà completamente a carico dell'Impresa. In ogni caso è vietata l'esecuzione di getti all'aperto quando la temperatura ambiente sia inferiore a -10°C.

Esecuzione del getto



L'Impresa dovrà assicurarsi e provvedere affinché tutta l'attrezzatura sia sufficiente ad assicurare una esecuzione di getto continua e senza interruzioni imputabili a ritardi di trasporto o ad insufficienze di vibrazione e/o a manodopera scarsa o male addestrata.

Il calcestruzzo sarà gettato in strati di altezza non superiore a 50 cm; ogni strato sarà opportunamente vibrato, specialmente per strutture sottili.

L'impresa non potrà eseguire getti in presenza di acqua, salvo esplicita autorizzazione della Direzione Lavori.

Qualora i getti debbano eseguirsi in presenza d'acqua, l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, ad attuare adeguati sistemi di captazione delle acque e di drenaggio delle stesse, in modo da evitare il dilavamento dei calcestruzzi od il formarsi di pressioni dannose a tergo dei rivestimenti durante la presa.

Qualora si verificano interruzioni per cause impreviste, il getto sarà interrotto in zone in cui meglio convenga la formazione di un giunto di costruzione, d'accordo con la Direzione Lavori. In nessun caso saranno ammessi ferri d'armatura in vista e rappezzi con intonaci, indice di deficiente esecuzione dei getti e di vibrazione.

xv. Vibrazione dei getti

Il calcestruzzo sarà steso nelle casseforme e costipato con adatti vibratorii ad immersione. Il tempo e gli intervalli di immersione dei vibratorii nel getto saranno approvati dalla Direzione Lavori, in relazione al tipo di struttura e di calcestruzzo. La vibrazione dovrà essere effettuata immergendo verticalmente il vibratore che dovrà penetrare in ogni punto per almeno 10 cm nella parte superiore dello strato gettato precedentemente, vibrandolo. In linea di massima la durata di vibrazione per m³ di calcestruzzo non sarà minore di 3 minuti.

In ogni caso la vibrazione dovrà essere interrotta prima di provocare la segregazione degli inerti e del cemento.

L'Impresa è tenuta a fornire in numero adeguato i vibratorii adatti (7000 giri al minuto per tipi ad immersione; 8000 giri al minuto per tipi da applicare alle casseforme).

In particolare, anche i getti in pareti sottili (spessore rustico 15 cm) dovranno essere vibrati salvo disposizioni contrarie della Direzione Lavori; le difficoltà di queste vibrazioni non potranno dar luogo, da parte dell'Impresa, a richieste di sovrapprezzi o giustificazioni per eventuali ritardi.

L'Impresa dovrà adottare cure particolari per i getti e la vibrazione dei calcestruzzi di strutture a contatto con i liquidi (come serbatoi, vasche, canalette, pozzetti, ecc.) in modo da garantire la impermeabilità degli stessi.

Al limite del possibile bisognerà evitare le riprese di getto.



xvi. Giunti di costruzione nei getti

Le posizioni dei giunti di costruzione e delle riprese di getto delle strutture in calcestruzzo semplice e armato dovranno essere sottoposte alla preventiva approvazione della Direzione Lavori. In particolare, è fatto esplicito obbligo che il getto di tutte le strutture orizzontali (per esempio platee, solettoni di fondazione, travi con relative solette) che per necessità strutturali debbono garantire un comportamento perfettamente monolitico siano prive di riprese.

In particolare, potrà essere richiesto che il getto dei basamenti di macchine rotanti od alternative, sia eseguito senza soluzione di continuità, in modo da evitare le riprese di getto, senza che per tale fatto alcun onere addizionale venga richiesto da parte dell'Impresa. Qualora l'interruzione del getto superi le 8 ore occorrerà, prima di versare lo strato successivo, scalpellare, sabbare e lavare la superficie di ripresa e stendervi uno strato di 1,2 cm di malta formata dal medesimo impasto della classe di calcestruzzo del getto al quale saranno tolti gli inerti grossi.

xvii. Giunti di dilatazione

Tutti i giunti di dilatazione saranno eseguiti e localizzati come indicato nei disegni o indicati direttamente dalla DL (il prezzo del calcestruzzo compensa questo onere e non dà diritto all'appaltatore di pretendere alcun compenso aggiuntivo). La superficie del calcestruzzo in corrispondenza dei giunti dovrà essere resa regolare in modo da mantenere un interspazio costante, uniforme e pulito per tutta l'estensione del giunto. Eventuale materiale di riempimento sarà costituito da cartonfeltro bitumato e mastice di bitume o da altro materiale approvato dalla Direzione Lavori. L'impermeabilità o tenuta dei giunti verrà ottenuta mediante nastri in PVC o gomma o lamierini di rame.

xviii. Protezione del getto

Dopo avvenuto il getto è necessario che il calcestruzzo sia mantenuto umido per almeno 8 giorni e protetto dall'azione del sole, del vento secco, dell'acqua e delle scosse meccaniche. I metodi di protezione del getto che assicurino il mantenimento delle condizioni richieste per la stagionatura saranno di responsabilità dell'Impresa ma soggetti all'approvazione della Direzione Lavori. Per i getti di calcestruzzo da eseguirsi durante la stagione invernale, dovranno essere prese particolari precauzioni e disposizioni al fine di evitare gli effetti deleteri del gelo. È escluso di norma l'impiego di prodotti antigelo da aggiungere agli impasti, mentre dovranno essere invece adottate le seguenti disposizioni:

- l'acqua di impasto dovrà essere riscaldata a $+60^{\circ}\text{C}$ con i mezzi ritenuti più idonei allo scopo;
- l'introduzione d'acqua a $+60^{\circ}\text{C}$ nelle betoniere assicurandosi d'altra parte che il cemento e gli inerti siano ad una temperatura superiore a 0°C e tenuto conto dei dosaggi, dovrà permettere di avere all'uscita un impasto ad una temperatura compresa fra $+10^{\circ}\text{C}$, $+15^{\circ}\text{C}$;
- nel caso di riscaldamento dell'acqua e degli inerti, questi non devono superare i $+40^{\circ}\text{C}$ sia per l'acqua sia per gli inerti;



- le temperature degli impasti dovranno essere misurate all'uscita delle betoniere, a mezzo di termometri.

Si potranno proteggere i getti, quando la temperatura scende al di sotto di -5°C , con coperture in teli impermeabili e riscaldatori a vapore o ad aria calda umidificata.

In questo caso sarà riconosciuto un prezzo di addizionale al calcestruzzo gettato.

xix. Finitura delle superfici del calcestruzzo

Per quelle strutture in calcestruzzo che dovranno restare in vista o avranno funzioni idrauliche, dovranno essere particolarmente curate le proporzioni degli impasti e le modalità del getto. Dovrà essere escluso un aumento del rapporto effettivo acqua-cemento oltre il valore di 0,45 e la lavorabilità necessaria deve raggiungersi con l'aggiunta di fluidificanti. La posa in opera dovrà essere molto curata ed il getto dell'impasto nel cassero effettuato a piccoli quantitativi. La vibratura dovrà essere ininterrotta per tutta la durata del getto. In particolare, dovrà essere curato il distanziamento della armatura in ferro dal fondo delle casseforme. In relazione alla finitura superficiale dei getti si adotteranno 4 classi caratteristiche di valutazione realizzate sulla base delle indicazioni dei disegni. Gli eventuali lavori da eseguire al fine di ottenere la rispondenza delle finiture superficiali al grado richiesto dai disegni saranno realizzati per mezzo di manodopera specializzata. Tutte le irregolarità superficiali continue saranno rilevate con righello di 1,50 m. Tutti i difetti riscontrati verranno eliminati non appena disarmate le casseforme, dopo l'ispezione della Direzione Lavori. La definizione di ciascuna classe di finitura è la seguente:

- F1, si applica alle superfici che saranno ricoperte con terra o materiale di riempimento ed avrà le seguenti caratteristiche:
 - irregolarità superficiali 2,5 cm;
- F2, si applica alle superfici non sempre esposte alla vista e che non richiedano una finitura maggiore, ed alle superfici che sono destinate ad essere intonacate:
 - irregolarità superficiali brusche 1 cm; irregolarità superficiali continue 1,5 cm;
- F3, si applica alle superfici destinate a rimanere esposte alla vista o a contatto con liquidi in movimento:
 - irregolarità superficiali brusche 0,5 cm; irregolarità superficiali continue 1,0 cm;
- F4, si applica alle superfici che richiedono particolare precisione, alle facce degli elementi prefabbricati, piattaforme di supporto di macchinari ed opere idrauliche: irregolarità superficiali brusche e continue 0,2 cm.

Si tenga presente che i calcestruzzi per i quali è richiesta la finitura F3 devono avere dosaggio di cemento non inferiore a 3 kN/m^3 (300 kgf/m^3).

È facoltà della Direzione Lavori esigere, soprattutto per le finiture F3 ed F4, campionature sul posto onde poter definire le caratteristiche più opportune delle casseforme, il sistema di disarmo, la troncatura e sfilaggio dei tiranti metallici d'ancoraggio ecc. per realizzare il grado di finitura richiesto. Salvo riserva di



accettazione da parte della Direzione Lavori, l'Impresa eseguirà a sue spese quei lavori di sistemazione delle superfici che si rendessero necessari per difetti od irregolarità maggiori di quelli ammessi per ogni grado di finitura. In particolare, per quelle strutture che richiedano gradi di finitura F3 ed F4 si dovrà ricorrere a sgrossatura con mola elettrica, stuccatura e successiva smerigliatura con mola delle superfici.

xx. Inserti a tenuta nei calcestruzzi

Tutti gli inserti, come tubi, profilati metallici, ecc., che attraversano strutture di calcestruzzo contenenti liquami, dovranno essere posti in opera nei punti precisi indicati dalla DL direttamente sul posto e con sistemi tali da impedire perdite o filtrazioni dei liquami nel contatto calcestruzzo-inerti. Pertanto, potranno essere permessi giunti o alette metalliche che garantiscano la tenuta e resistano alla pressione del liquame nonché l'uso di malta sigillante a tenuta idraulica. La fornitura e la posa di tali accorgimenti saranno a carico dell'Impresa.

Art 9. ACCIAIO PER C.A.

Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. dovranno corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite: dal D.M. 17 gennaio 2018 (e relativa circolare esplicativa) «Norme Tecniche per le costruzioni» emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5 novembre 1971 n° 1086.

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dallo stesso D.M. 17 gennaio 2018.

L'unità di collaudo per acciai in barre ad aderenza migliorata è costituita dalla partita di 25 t max; ogni partita minore di 25 t deve essere considerata unità di collaudo indipendente.

I prodotti provenienti dall'estero saranno considerati controllati in stabilimento, qualora rispettino la stessa procedura prevista per i prodotti nazionali di cui al D.M. 17 gennaio 2018.

Gli acciai provenienti da stabilimenti di produzione dei Paesi della CEE dovranno osservare quanto disposto per essi dal D.M. 17 gennaio 2018.

Art 10. CASSERIE PUNTELLI.

i. Caratteristiche delle casseforme

Nella realizzazione delle strutture in c.a. devono essere impiegate casseforme metalliche o di materiali fibrocompresi o compensati; in ogni caso le casseforme dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ad essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle opere e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Potranno essere adottate apposite matrici se prescritte in progetto per l'ottenimento di superfici a faccia vista con motivi o disegni in rilievo.



Nel caso di utilizzo di casseforme in legno si dovrà curare che le stesse siano eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate, in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto. In ogni caso l'appaltatore avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti. Le parti componenti i casseri devono essere a perfetto contatto per evitare la fuoriuscita di boiaccia cementizia.

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

Tabella 60.1. Legname per carpenteria

Legname	Utilizzo	Dimensioni
Tavolame	Tavole (o sottomisure)	spessore 2,5 cm larghezza 8-16 cm lunghezza 4 m
	Tavoloni (da ponteggio)	spessore 5 cm larghezza 30-40 cm lunghezza 4 m
Legname segato	Travi (sostacchine)	sezione quadrata da 12x12 a 20x20 cm lunghezza 4 m
Legname tondo	Antenne, candele	diametro min 12 cm lunghezza > 10-12 cm
	Pali, ritti	diametro 10-12 cm lunghezza > 6-12 cm
Residui di lavorazioni precedenti	Da tavole (mascelle)	lunghezza >20 cm
	Da travi (mozzature)	
Fonte: aitec, Il cemento armato: carpenteria		

ii. Pulizia e trattamento

I casseri devono essere puliti e privi di elementi che possano in ogni modo pregiudicare l'aspetto della superficie del conglomerato cementizio indurito.



Dove e quando necessario si farà uso di prodotti disarmanti disposti in strati omogenei continui. I disarmanti 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.

Nel caso di utilizzo di casseforme impermeabili, per ridurre il numero delle bolle d'aria sulla superficie del getto si dovrà fare uso di disarmante con agente tensioattivo in quantità controllata e la vibrazione dovrà essere contemporanea al getto.

Qualora si realizzino conglomerati cementizi colorati o con cemento bianco, l'uso dei disarmanti sarà subordinato a prove preliminari atte a dimostrare che il prodotto usato non altera il colore.

iii. Giunti e riprese di getto

I giunti tra gli elementi di cassaforma saranno realizzati con ogni cura al fine di evitare fuoriuscite di boiaccia e creare irregolarità o sbavature; potrà essere prescritto che tali giunti debbano essere evidenziati in modo da divenire elementi architettonici.

Le riprese di getto saranno, sulla faccia vista, delle linee rette e, qualora richiesto dalla direzione lavori, saranno marcate con gole o risalti di profondità o spessore di 2-3 cm, che all'occorrenza verranno opportunamente sigillati.

iv. Legature delle casseforme e distanziatori delle armature

I dispositivi che mantengono in posto le casseforme, quando attraversano il conglomerato cementizio, non devono essere dannosi a quest'ultimo, in particolare viene prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi delle casseforme vengano fissati nella esatta posizione prevista usando fili metallici liberi di scorrere entro tubi di pvc o simile, questi ultimi destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio; dove ciò non fosse possibile, previa informazione alla direzione dei lavori, potranno essere adottati altri sistemi prescrivendo le cautele da adottare.

È vietato l'uso di distanziatori di legno o metallici, sono ammessi quelli in plastica, ma ovunque sia possibile dovranno essere usati quelli in malta di cemento.

La superficie del distanziatore a contatto con la cassaforma deve essere la più piccola possibile, si preferiranno quindi forme cilindriche, semicilindriche e emisferiche.

v. Predisposizione di fori, tracce, cavità, ecc.

L'appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni progettuali esecutivi per ciò che concerne fori, tracce, cavità, incassature, ecc. per la posa in opera di apparecchi accessori quali giunti, appoggi, smorzatori sismici, pluviali, passi d'uomo, passerelle d'ispezione, sedi di tubi e di cavi, opere interruttive, sicurvia, parapetti, mensole, segnalazioni, parti d'impianti, ecc.



vi. Disarmo

I casseri e i puntelli devono rimanere indisturbati fino alla data di disarmo delle strutture. I casseri e i puntelli devono assicurare le tolleranze strutturali in modo da non compromettere l'idoneità delle strutture interessate.

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme dai getti quando saranno stati raggiunti i tempi di stagionatura ritenuti ottimali dal direttore dei lavori, se maggiori, i tempi prescritti dal progettista per ottenere le resistenze richieste.

Le eventuali irregolarità o sbavature, qualora ritenute tollerabili, dovranno essere asportate mediante bocciardatura e i punti difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo.

Eventuali elementi metallici, quali chiodi o reggette, che dovessero sporgere dai getti, dovranno essere tagliati almeno 1,0 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento ad alta adesione.

vii. Disarmanti

L'impiego di disarmanti per facilitare il distacco delle casseforme non deve pregiudicare l'aspetto della superficie del calcestruzzo, la permeabilità, influenzarne la presa, formazione di bolle e macchie.

La direzione dei lavori potrà autorizzare l'uso di disarmanti sulla base di prove sperimentali per valutarne gli effetti finali; in generale le quantità di disarmante non devono superare i dosaggi indicati dal produttore; lo stesso vale per l'applicazione del prodotto.

Norme di riferimento:

UNI 8866-1 - Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Definizione e classificazione.

UNI 8866-2 - Prodotti disarmanti per calcestruzzi. Prova dell'effetto disarmante, alle temperature di 20 e 80°C, su superficie di acciaio o di legno trattato.

viii. Ripristini e stuccature

Nessun ripristino o stuccatura potrà essere eseguito dall'appaltatore dopo il disarmo del calcestruzzo senza il preventivo controllo del direttore dei lavori, che dovrà autorizzare i materiali e la metodologia, proposti dal progettista, da utilizzare per l'intervento.

A seguito di tali interventi, la direzione dei lavori potrà richiedere, per motivi estetici, la ripulitura o la verniciatura con idonei prodotti delle superfici del getto.



Art 11. SOTTOSERVIZI ED OPERE CONNESSE

Per gli spostamenti dei sottoservizi si rimanda alle disposizioni impartite dagli Enti gestori delle linee stesse che verranno coinvolti direttamente dalla Committenza. I dettagli costruttivi verranno concordati dall'impresa con gli stessi enti, oltre che con la direzione lavori. È compito dell'impresa realizzare le opere previste in progetto e fornire adeguata assistenza a queste Società o Enti individuati dalla Committenza, durante tutte le fasi di spostamento dei sottoservizi. La ditta dovrà fornire, pertanto, tutti gli aiuti e maestranze occorrenti per facilitare i lavori di spostamento, si tratta di un onere riconosciuto.

Il prezzo compensa a corpo tutti questi oneri nessuno escluso, la stessa ditta dovrà pertanto, coordinando ed adeguando il relativo PSC e POS con il Responsabile della Sicurezza, accettare all'interno del proprio cantiere le maestranze della ditta specializzata per lo spostamento del sottoservizio individuato senza pretendere alcun compenso aggiuntivo e dovrà altresì confinare i lavori segnalandoli con opportuno sistema visivo. È compito dell'impresa appaltatrice anche l'aggiornamento del piano operativo di sicurezza per i casi di lavorazioni da effettuarsi nelle vicinanze di cavidotti aerei o interrati anche se non direttamente interferenti con le opere da realizzare. Rientra tra questi compiti anche l'esecuzione degli eventuali plinti e /pozzetti di ancoraggio e fissaggio dei cavidotti aerei e sottoservizi da spostare. Le indicazioni riportate sugli elaborati citati devono essere intese come semplici indicazioni sull'ubicazione di possibili sottoservizi. Rimangono comunque a carico dell'impresa tutti gli approfondimenti necessari per la corretta identificazione e ubicazione delle interferenze al fine di poter realizzare le opere previste nel progetto esecutivo in piena sicurezza e nel rispetto delle prescrizioni impartite da ciascun Ente Gestore.

Art 12. OPERE VERTICALI

i. Murature in genere

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione.

La muratura procederà a filari rettilinei, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di 0° C.



Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché, al distacco del lavoro, vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per giorni 15 dalla loro ultimazione od anche più se sarà richiesto dalla Direzione dei Lavori.

ii. Paramenti per le murature di pietrame

Per le facce viste delle murature di pietrame, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, potrà essere prescritta l'esecuzione delle seguenti speciali lavorazioni:

- con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta);
- a mosaico greggio;
- con pietra squadrata a corsi pressoché regolari;
- con pietra squadrata a corsi regolari;
- con pietra di ciottolame scelto di fiume grossolanamente sbozzato.

Nel paramento con pietra rasa e teste scoperte (ad opera incerta) il pietrame dovrà essere scelto diligentemente fra il migliore e la sua faccia vista dovrà essere ridotta col martello a superficie approssimativamente piana; le pareti esterne dei muri dovranno risultare bene allineate e non presentare alla prova del regolo rientranze o sporgenze maggiori di 25 mm. Le facce di posa e combaciamento delle pietre dovranno essere spianate ed adattate col martello in modo che il contatto dei pezzi avvenga in tutti i giunti per una rientranza non minore di 8 cm.

La rientranza totale delle pietre di paramento non dovrà essere mai minore di 0,25 m e nelle connessioni esterne dovrà essere ridotto al minimo possibile l'uso delle scaglie.

Nel paramento a mosaico greggio la faccia vista dei singoli pezzi dovrà essere ridotta col martello e la grossa punta a superficie perfettamente piana ed a figura poligonale, ed i singoli pezzi dovranno combaciare regolarmente, restando vietato l'uso delle scaglie.

In tutto il resto si seguiranno le norme indicate per il paramento a pietra rasa.

Nel paramento a corsi pressoché regolari il pietrame dovrà essere ridotto a conci piani e squadrati, sia col martello che con la grossa punta, con le facce di posa parallele fra loro e quelle di combaciamento normali a quelle di posa. I conci saranno posti in opera a corsi orizzontali di altezza che può variare da corso a corso, e potrà non essere costante per l'intero filare. Nelle superfici esterne dei muri saranno tollerate alla prova del regolo rientranze o sporgenze non maggiori di 15 mm.

Nel paramento a corsi regolari i conci dovranno essere perfettamente piani e squadrati, con la faccia vista rettangolare, lavorati a grana ordinaria; essi dovranno avere la stessa altezza per tutta la lunghezza del medesimo corso, e qualora i vari corsi non avessero eguale altezza, questa dovrà essere disposta in ordine



decescente dai corsi inferiori ai corsi superiori con differenza però fra due corsi successivi non maggiore di 5 cm. La Direzione dei Lavori potrà anche prescrivere l'altezza dei singoli corsi, ed ove nella stessa superficie di paramento venissero impiegati conci di pietra da taglio, per rivestimento di alcune parti, i filari di paramento a corsi regolari dovranno essere in perfetta corrispondenza con quelli della pietra da taglio.

Nel paramento con pietra di ciottolame scelto di fiume grossolanamente sbizzato la muratura verrà formata nelle parti in vista a mosaico o corsi regolari orizzontali in faccia vista e di uniforme spessore. Le pareti di detti conci dovranno essere scevre da sostanze eterogenee ed all'occorrenza lavate. La malta sarà composta di ql. 5 di cemento tipo 425 e mc. 1 di sabbia di frantoio vagliata o di fiume lavata. La malta cementizia per la stuccatura sarà composta a ql. 5 di cemento 425 e metri cubi 1 di sabbia di frantoio vagliata o di fiume lavata.

Tanto nel paramento a corsi pressoché regolari, quanto in quello a corsi regolari e con pietra di ciottolame scelto di fiume grossolanamente sbizzato, non sarà tollerato l'impiego di scaglie nella faccia esterna; il combaciamento dei corsi dovrà avvenire per almeno un terzo della loro rientranza nelle facce di posa, e non potrà essere mai minore di 10 cm nei giunti verticali.

La rientranza dei singoli pezzi non sarà mai minore della loro altezza, né inferiore a 25 cm; l'altezza minima dei corsi non dovrà mai essere minore di 20 cm.

In entrambi i paramenti a corsi, lo sfalsamento di due giunti verticali consecutivi non dovrà essere minore di 10 cm e le connessioni avranno larghezza non maggiore di 1 cm.

Per tutti i tipi di paramento le pietre dovranno mettersi in opera alternativamente di punta in modo da assicurare il collegamento col nucleo interno della muratura.

Per le murature con malta, quando questa avrà fatto convenientemente presa, le connessioni delle facce di paramento dovranno essere accuratamente stuccate.

In tutte le specie di paramenti la stuccatura dovrà essere fatta raschiando preventivamente le connessioni fino a conveniente profondità per purgarle dalla malta, dalla polvere, e da qualunque altra materia estranea, lavandole con acqua abbondante e riempiendo quindi le connessioni stesse con nuova malta della qualità prescritta, curando che questa penetri bene dentro, comprimendola e lisciandola con apposito ferro, in modo che il contorno dei conci sui fronti del paramento, a lavoro finito, si disegni nettamente e senza sbavature.

iii. Murature di getto o calcestruzzo

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali di altezza da 20 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa.

Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto stretti od a pozzo esso dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento. Solo nel caso di cavi molto larghi, la Direzione dei Lavori potrà



consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura deve, per ogni strato di 30 cm d'altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti.

Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi d'immersione che la Direzione dei Lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza.

Finito che sia il getto, e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei Lavori stimerà necessario.

Art 13. OPERE IN CALCESTRUZZO E IN CEMENTO ARMATO

Il conglomerato cementizio può essere confezionato in cantiere o preconfezionato e trasportato in cantiere con autobotti.

La messa in opera del conglomerato deve avvenire in maniera tale che il calcestruzzo conservi la sua uniformità, anche con l'ausilio di pompa, evitando il pericolo della segregazione dei componenti, curando che esso non venga a contatto con strati di polvere o rifiuti di qualsiasi natura e con elementi suscettibili di assorbire acqua senza che questi siano adeguatamente bagnati prima del getto. È essenziale poi che il getto sia costipato in misura tale che si ottenga un calcestruzzo compatto, il riempimento dei casseri e l'avvolgimento delle armature metalliche.

L'operazione di trasporto deve terminare in tempo utile per consentire il getto nelle condizioni di lavorabilità previste e comunque prima dell'inizio della presa.

Il calcestruzzo deve essere trasportato dal luogo di fabbricazione al luogo d'impiego in condizioni tali da evitare possibili segregazioni tra i componenti dell'impasto e la perdita di uno qualunque di essi (in particolare una eccessiva evaporazione dell'acqua) o l'intrusione di materie estranee.

Nel caso di trasporto con mezzi dotati di agitatore oppure con autobetoniere, pur essendo limitato il rischio di una segregazione, lo scarico del calcestruzzo dovrà avvenire entro 1,5 - 2,5 ore dalla sua confezione, in relazione al tipo di cemento, alle caratteristiche dell'impasto, alle condizioni ambientali ed alla lavorabilità richiesta per il getto.

Salvo la necessità di riferirsi a precise indicazioni per l'adozione del pompaggio nel trasporto del calcestruzzo, si raccomanda che il diametro dei tubi sia proporzionato al diametro massimo (D) dell'aggregato usato, verificando che il rapporto (diam. tubo)/D sia almeno maggiore di 3. Inoltre al fine di limitare interruzioni, intasamenti, o comunque difficoltà durante il pompaggio, è opportuno scegliere aggregati tondeggianti, arricchire il contenuto di cemento, impiegare eventualmente idonei additivi, garantire un adeguato contenuto di fine nella sabbia.



Il calcestruzzo deve essere messo in opera nel più breve tempo possibile dopo la sua confezione e, in ogni caso, prima dell'inizio della presa, stendendolo in strati orizzontali.

Nel caso di getto per caduta libera con altezza che possa provocare la segregazione dei componenti, o quando questa possa derivare dal verificarsi di altre condizioni, si consiglia l'impiego di canalette a superficie liscia. Durante il getto non si deve assolutamente modificare la consistenza del calcestruzzo con aggiunte di acqua.

Qualsiasi operazione di costipamento deve essere eseguita prima dell'inizio della presa del cemento. Il costipamento di natura meccanica potrà avvenire mediante vibrazione. Le vibrazioni possono essere applicate al getto attraverso i casseri, attraverso le armature, oppure direttamente al getto stesso. La forma, le dimensioni e le posizioni di applicazione degli attrezzi vibranti, la frequenza, l'ampiezza e la durata della vibrazione, nonché entità della massa vibrante, devono essere commisurate alle caratteristiche geometriche della massa di calcestruzzo da vibrare, alle armature, agli incorpori ed alla disposizione di questi nel getto, nonché alla composizione granulometrica del calcestruzzo ed alla sua consistenza.

La vibrazione del calcestruzzo va eseguita con particolari cautele al fine di evitare conseguenze dannose (ad es. la vibrazione locale del getto fresco può generare inconvenienti nelle zone gettate in precedenza, in specie quando si usino le armature per trasmettere al getto le vibrazioni su zone più estese o quando la vibrazione è trasmessa al getto attraverso i casseri).

Analogamente va osservata per la durata di applicazione locale della vibrazione onde evitare segregazione dei componenti dell'impasto; un indice dell'inizio di questo fenomeno è la comparsa di acqua e/o di pasta di cemento sulla superficie del getto.

Per lavori di limitata entità e quando non è possibile l'impiego di mezzi meccanici, il costipamento può essere eseguito manualmente con l'ausilio di idonei pestelli. In questi casi, onde assicurare l'efficacia del costipamento, è opportuno l'impiego di un calcestruzzo a consistenza plastica realizzando il costipamento per strati successivi.

Le superfici di ripresa devono essere pulite, scabre e sufficientemente umide. Le riprese non previste in fase di progetto devono essere organizzate in maniera tale che le superfici di interruzione del getto risultino quanto più possibile perpendicolari alle isostatiche di compressione. In caso contrario il Direttore dei Lavori dovrà adottare tutti gli accorgimenti atti a ripristinare nel migliore modo possibile la monoliticità della struttura.

i. Impalcature di sostegno

Le impalcature di sostegno dei getti di calcestruzzo devono avere una rigidità sufficiente per sopportare, senza deformazioni nocive al buon esito dell'opera, tutte le azioni cui esse sono sottoposte durante l'esecuzione dei lavori.



ii. Casseri

I casseri devono soddisfare alle condizioni di impermeabilità ed ai limiti di tolleranza dimensionale definiti dal progetto esecutivo o indicati dalle normative specifiche, nonché presentare lo stato superficiale desiderato. I casseri devono avere una rigidità sufficiente per sopportare, senza deformazioni nocive, tutte le azioni che si generano durante l'esecuzione dei lavori ed in particolare le spinte del calcestruzzo fresco e le azioni prodotte dal suo costipamento.

Comunque salvo prescrizioni più restrittive, connesse alla tecnologia costruttiva e/o ad esigenze funzionali, di finitura ed estetiche, si consente che le deformazioni dei casseri diano luogo ad una variazione massima del 4% degli spessori dei getti.

I casseri devono rispettare le controcure stabilite dal progetto esecutivo, per assicurare la forma corretta e definitiva delle opere, tenuto conto di tutti gli effetti (di carattere istantaneo o differito nel tempo) che tendono a farla variare. Inoltre non devono impedire le deformazioni proprie del calcestruzzo (ritiro, deformazioni elastiche e viscosi), il regolare funzionamento dei giunti e delle unioni.

I casseri devono essere costruiti in maniera tale da permettere agevolmente la pulizia prima del getto e non ostacolare la corretta messa in opera del calcestruzzo. A quest'ultimo scopo devono presentare i necessari accorgimenti (smussi, sfiati e simili) atti a favorire la fuoriuscita dell'aria durante le operazioni di getto e costipamento e consentire quindi un perfetto riempimento. Inoltre i giunti dei casseri devono essere quanto più possibile stagni, affinché si perda la minor quantità possibile di pasta di cemento durante le suddette operazioni.

Prima del getto, i casseri devono essere puliti in maniera da eliminare polvere o detriti di qualsiasi natura e abbondantemente bagnati, se realizzati con materiali assorbenti l'acqua. Inoltre, è consigliabile trattare i casseri con prodotti che agevolino la scasseratura. Questi prodotti non devono lasciare tracce indesiderate sulla superficie del calcestruzzo, devono essere facilmente asportabili per consentire la ripresa dei getti e devono permettere l'eventuale applicazione di ricoprimenti o rivestimenti.

iii. Scasserature e disarmi

Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del direttore dei lavori. In assenza di specifici accertamenti della resistenza del conglomerato, e in normali condizioni esecutive ed ambientali di getto e di maturazione, è opportuno osservare i seguenti tempi minimi di disarmo.

Per getti eseguiti con conglomerato di cemento normale.

- sponde dei casseri di travi e pilastri. 3 giorni,



- armature di solette di luce modesta: 10 giorni,
- puntelli e centine di travi, archi e volte, ecc.: 24 giorni;
- strutture a sbalzo: 28 giorni.

Per getti eseguiti con conglomerato di cemento ad alta resistenza:

- sponde dei casseri di travi e pilastri: 2 giorni;
- armatura di solette di luce modesta: 4 giorni;
- puntelli e centine di travi, archi, volte, ecc.: 12 giorni;
- strutture a sbalzo: 14 giorni.

iv. Armature

Di norma si impiegano i tipi di armatura previsti dal punto 2.2 del D.M. 09/01/1996 purché risultino definite tutte le loro caratteristiche geometriche e meccaniche, come ivi indicato.

Le armature di ogni tipo devono essere adeguatamente protette durante il trasporto e la permanenza nelle aree di deposito, contro tutte le azioni di varia natura che possono intaccarne le caratteristiche meccaniche e geometriche. In particolare, devono restare pulite tutte le sostanze (grassi, oli, terra, ecc.) che possono nuocere alla loro conservazione e/o impiego.

Tutte le armature devono essere classificate in base al tipo, alla qualità, e al lotto di provenienza dell'acciaio. Prima dell'impiego, dovrà essere esaminato lo stato della loro superficie, in specie dopo una lunga permanenza a deposito, al fine di accertare che non si siano manifestate alterazioni dannose.

La sagomatura delle barre deve essere effettuata meccanicamente a mezzo di mandrini o con ogni altro procedimento che permetta di ottenere i raggi di curvatura stabiliti dal progetto esecutivo, evitando accentuazioni locali della curvatura stessa.

La sagomatura a caldo non è ammessa per gli acciai induriti o trattati termicamente, mentre è consentita per gli acciai naturali. Per le barre di diametro > 25 mm. è necessario, nella sagomatura a caldo, disporre di apparecchiature di controllo della temperatura al fine di evitare surriscaldamenti nocivi.

Tutte le armature devono essere poste in opera nelle posizioni stabilite dal progetto esecutivo e nel rispetto delle relative tolleranze. Esse vanno fissate con dispositivi adeguati (legature, supporti, distanziatori, ecc.) in modo che non si verifichino spostamenti durante le operazioni di getto e costipamento. È proibito posare le armature sui casseri e sollevarle successivamente, durante il getto, alla quota di progetto. Le legature i supporti ed i distanziatori, devono sopportare tutte le azioni che si generano durante le operazioni di getto e costipamento, garantendo che le armature restino nelle posizioni volute. Dopo l'indurimento del calcestruzzo, non devono dar luogo a fessurazioni o costituire veicolo per infiltrazioni.

I supporti possono essere di calcestruzzo o di malta (con caratteristiche simili a quelle dell'opera), di cemento-amianto, di sostanze plastiche, o di materiali metallici, questi ultimi debbono essere protetti da



un rivestimento adeguato, per evitare la eventuale comparsa di ruggine in superficie, ed il loro impiego resta talvolta subordinato al rischio di corrosione elettrolitica. Per i supporti in plastica, al fine di garantire la solidarietà con il calcestruzzo, è necessario verificare che la loro superficie sia forata per almeno il 25%.

v. Condizioni speciali di lavorazione

a) Getti in acqua

La posa del calcestruzzo deve essere effettuata in modo da eliminare il rischio di dilavamento.

I metodi esecutivi dovranno assicurare l'omogeneità del calcestruzzo ed esser tali che la parte di getto a contatto diretto con l'acqua non sia mescolata alla restante massa di calcestruzzo, mentre la parte eventualmente dilavata oppure carica di fanghiglia possa essere opportunamente eliminata.

Pertanto, al momento del getto il calcestruzzo dovrà fluire quale massa compatta affinché lo stesso sia, dopo l'indurimento, il più denso possibile senza costipazione.

b) Getti contro terra

Il terreno a contatto del getto deve essere stabile o adeguatamente stabilizzato e non deve produrre alterazioni della quantità dell'acqua d'impasto. Inoltre non deve presentare in superficie materiale sciolto che potrebbe mescolarsi al calcestruzzo. In genere occorre un'opportuna preparazione della superficie del terreno.

Per le norme di costruzione, le prove di carico, le deformazioni, le verifiche ed i collaudi delle strutture di cemento armato si fa esplicitamente richiamo alle norme di cui alla L. 5.11.1971 n. 1086 ed al D.M. 09/01/1996. Qualunque sia la importanza delle opere in c.a. da eseguire, alla Impresa appaltatrice spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione.

L'Impresa ha l'obbligo di presentare i calcoli di stabilità ed i disegni esecutivi delle strutture in cemento armato, da sottoporre alla approvazione della Direzione dei Lavori prima dell'inizio della costruzione. Detta approvazione non esonererà l'Impresa appaltatrice dalla piena e completa responsabilità per ciò che riguarda forme, dimensioni e risultanze dei calcoli.

Le superfici dei getti dovranno presentarsi perfettamente lisce e senza alveoli di bolle d'aria e nidi di ghiaia; gli spigoli dovranno essere perfetti e rifiniti e le cassature ben proporzionate per evitare deformazioni che diano imperfezioni nella sagoma geometrica delle strutture ed a perfetta tenuta per evitare perdite di lattime.

I calcestruzzi da impiegare nelle strutture dovranno avere resistenza cubica, a 28 giorni di stagionatura, non inferiore a quella prescritta dal progettista, in ogni caso non inferiore a 25 MPa (255 Kg/cm²) e dovrà essere determinata preventivamente e controllata durante il lavoro.

Nel caso di forniture di calcestruzzi preconfezionati, che comunque dovranno essere preventivamente autorizzate dalla Direzione dei Lavori, valgono le norme di idoneità tecnica della produzione e della



distribuzione del calcestruzzo preconfezionato edite dall' I.C.I.T.E. - CNR - UNI 7163 e si dovranno avere resistenze cubiche, a 28 giorni di stagionatura, non inferiori a quanto richiesto dal progettista, in ogni caso non inferiore a 25 MPa (255 Kg/cm²) e una lavorabilità misurata all'atto della posa in opera mediante Cono di Abrams maggiore o uguale a 7 cm. Inoltre il conglomerato preconfezionato, all'ingresso in cantiere, dovrà essere accompagnato da regolare bolletta dalla quale risulti indicata la sua resistenza caratteristica a 28 gg

Art 14. OPERE IN PIETRAMA

i. Caratteristiche dei materiali

I massi naturali utilizzati per la costruzione dell'opera dovranno corrispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità e durabilità, di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2232; dovranno inoltre essere esenti da giunti, fratture e piani di sfalsamento e rispettare i seguenti limiti:

- massa volumica compresa tra i 2600 - 3000 kg/m³;
- resistenza alla compressione: 80 MPa;
- coefficiente di usura: 1,5;
- coefficiente di imbibizione: 5%;
- gelività: il materiale deve risultare non gelivo;

I massi naturali saranno di peso non inferiore a quanto prescritto negli elaborati di progetto, non dovranno presentare notevoli differenze nelle tre dimensioni e dovranno risultare a spigolo vivo e squadrati.

ii. Modalità esecutive difese spondali

I massi da impiegare dovranno essere approvvigionati a piè d'opera lungo il fronte del lavoro; la ripresa ed il trasporto del materiale al luogo di impiego dovranno essere fatti senza arrecare alcun danno alle sponde. Il materiale dovrà essere accostato con l'utilizzo di tavoloni o scivoloni, in grado di proteggere le opere idrauliche: è tassativamente vietato il rotolamento dei massi lungo le sponde.

Dovrà essere rispettata la pezzatura prevista in progetto; gli interstizi fra masso e masso delle parti in elevazione dovranno essere intasati con terreno vegetale atto a permettere l'espandersi del successivo rinverdimento.

Per la realizzazione della fondazione dovrà essere preventivamente deviata la corrente fluida al fine di realizzare uno scavo di forma regolare che permetta una agevole misurazione dagli addetti alla contabilizzazione; lo scavo sarà successivamente riempito con i massi previsti che dovranno essere adeguatamente sistemati al fine di costituire un solido appoggio ai vari strati costituenti l'elevazione della scogliera. Per lavori eseguiti in assenza di acqua, in corsi d'acqua soggetti ad asciutta, oppure, in condizioni di magra, con livelli d'acqua inferiori a 0,50 m, la platea sarà realizzata entro uno scavo di fondazione di forma prossima a quella rettangolare.



I massi dovranno essere collocati in opera uno alla volta, in maniera che risultino stabili e non oscillanti e in modo che la tenuta della platea nella posizione più lontana dalla sponda sia assicurata da un masso di grosse dimensioni.

La Direzione Lavori potrà richiedere il completo esaurimento dell'acqua nello scavo anche mediante l'ausilio di pompa con adeguata portata. L'elevazione della scogliera dovrà essere eseguita sistemando i massi in modo da ridurre al minimo gli interspazi con il lato più pianeggiante verso l'esterno anche per scogliere non facciavista; l'allineamento e la quota della sommità saranno costantemente controllati mediante traguardi e modine appositamente predisposte.

iii. Prove di accettazione e controllo

Per le difese di nuova costruzione sono stati inseriti elementi in peso compreso tra 800-2.000 kg/cad. Per i risarcimenti di difese esistenti sono stati inseriti elementi in peso compreso tra 100/800kg/cad. In ogni caso, salvo diversa indicazione della D.L. valgono le prescrizioni inserite all'interno degli elaborati grafici progettuali.

Prima di essere posto in opera, il materiale costituente la difesa dovrà essere accettato dalla Direzione Lavori che provvederà per ogni controllo a redigere un apposito verbale.

Tutti gli oneri derivanti dalla necessità di eseguire le prove di accettazione saranno a carico dell'Impresa.

Qualora i risultati delle prove fossero negativi, l'intera partita controllata sarà scartata con totale onere a carico dell'Impresa. La presenza di tutte le certificazioni previste nel presente paragrafo risulterà vincolante ai fini della collaudabilità dell'opera.

Di norma, il peso del materiale deve essere determinato con l'impiego della bilancia a bilico; in casi particolari, riconosciuti dall'Ufficio di Direzione Lavori, mediante ordine di servizio, la determinazione del peso dei massi naturali può essere effettuata mediante mezzi galleggianti stazzati.

L'operazione di pesatura verrà effettuata in contraddittorio tra dall'Ufficio di Direzione Lavori, o suoi rappresentanti; le parti firmeranno le bollette, madre e figlie, nel numero disposto dall'Ufficio di Direzione Lavori.

Per le operazioni di pesatura l'Impresa deve disporre di uno o più bilici, secondo le disposizioni dall'Ufficio di Direzione Lavori, rimanendo a tutto suo carico ogni spesa ed onere relativi alle operazioni di pesatura, ivi compresi, l'impianto dei bilici ed il relativo controllo iniziale, quelli periodici da parte del competente Ufficio, le eventuali riparazioni dei bilici e la costruzione di una baracca ad uso del personale dell'Amministrazione preposto alle operazioni di pesatura.

Il peso dei carichi viene espresso in tonnellate e frazioni di tonnellate fino alla terza cifra decimale; se ne detrae la tara del veicolo e della cassa, nonché il peso dei cunei o scaglioni usati per fermare i massi di maggiore dimensione, ottenendo così il peso netto che viene allibrato nei registri contabili.



L'Impresa deve fornire appositi bollettari; ciascuna bolletta viene datata ed oltre il peso netto deve portare il peso lordo, la targa o il contrassegno del veicolo o delle casse a cui la bolletta stessa si riferisce, nonché la categoria del materiale.

Ad ogni veicolo o cassone carico corrisponde quindi una serie di bollette, di cui la madre resta al personale dell'Amministrazione che ha effettuato la pesatura e le figlie di norma vengono consegnate al rappresentante dell'Impresa, al conducente del mezzo di trasporto ed al personale dell'Amministrazione che sorveglia la posa del materiale in opera.

Quando i materiali vengano imbarcati sui pontoni o su altri galleggianti, ciascuno di tali mezzi deve essere accompagnato da una distinta di carico nella quale dovranno figurare la matricola di identificazione del galleggiante, la stazza a carico completo, l'elenco delle bollette figlie riguardanti ciascuno degli elementi imbarcati e la somma dei pesi lordi che in esse figurano.

La somma deve coincidere con la lettura della stazza a carico completo.

È ammessa la fornitura di massi naturali proveniente da salpamenti, previa autorizzazione dell'Ufficio di Direzione Lavori.

Lo scarico non può essere mai iniziato senza autorizzazione del Rappresentante dell'Ufficio di Direzione Lavori, questi, prima di autorizzare il versamento, controlla il carico, eseguito lo scarico verifica se lo zero della scala di stazza corrisponde alla linea di galleggiamento, quindi completa le bollette apponendovi la propria firma.

Il materiale comunque perduto lungo il trasporto non può essere contabilizzato.

Oltre a quanto stabilito nel Capitolato, l'Ufficio di Direzione Lavori ha la più ampia facoltà di aggiungere tutte quelle condizioni che ritenga più opportune per assicurare la buona riuscita delle operazioni di pesatura nonché l'efficienza dei controlli sui pesi dei carichi, sulla regolarità dei trasporti e sul collocamento in opera dei massi.

Nessuno speciale compenso o indennità può riconoscersi all'Impresa per il tempo necessario alle operazioni di taratura, stazzatura, pesatura dei materiali o per controlli su dette operazioni.

Art 15. RIVESTIMENTI IN PIETRA (COPERTINE)

I rivestimenti in pietra dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della D.L..

Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti alla superficie sottostante.



Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. Nel prezzo sono comprese le occorrenti murature, stuccature, stilature, sigillature e grappe.

A lavoro ultimato i rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti.



I. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art 1. MISURAZIONE DEI LAVORI

I lavori compensati "a corpo" verranno compensati in base a quote percentuali dell'aliquota riferita ad ogni categoria di lavorazione in cui il lavoro è stato suddiviso, per ogni categoria potranno essere individuate aliquote parziali riferite a lotti funzionali ovvero ad organismi o tipologie strutturali. La Direzione Lavori effettuerà controlli in corso d'opera dei materiali e dei lavori finiti, in contraddittorio con l'Appaltatore, per verificarne la rispondenza per quantità e qualità agli elaborati progettuali facenti parte integrante ed allegati al Contratto. Inoltre, per la predisposizione degli Stati di Avanzamento Lavori e per l'emissione delle relative rate di acconto il corrispettivo da accreditare negli S.A.L. è l'acconto stabilito in % rispetto all'importo del Contratto, dal quale saranno dedotte le prescritte trattenute di Legge e le eventuali risultanze negative (detrazioni), anch'esse valutate percentualmente ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, scaturite a seguito del Collaudo in corso d'opera. La contabilizzazione delle quote percentuali di lavori riferite alle aliquote delle categorie omogenee, per le quali viene specificata la collocazione nell'ambito delle opere in corso di realizzazione, viene considerata a tutti gli effetti di legge contabilizzazione definitiva.

Resta stabilito, innanzitutto, che, sia per i lavori compensati a corpo che per quelli compensati a misura, l'Appaltatore ha l'onere contrattuale di predisporre in dettaglio tutti i disegni contabili delle opere realizzate e delle lavorazioni eseguite con l'indicazione (quote, prospetti e quant'altro necessario) delle quantità, parziali e totali, nonché con l'indicazione delle relative operazioni aritmetiche e degli sviluppi algebrici necessari alla individuazione delle quantità medesime, di ogni singola categoria di lavoro, attinente l'opera o la lavorazione interessata.

Detti disegni contabili, da predisporre su supporto magnetico e da tradurre in almeno duplice copia su idoneo supporto cartaceo, saranno consegnati tempestivamente alla Direzione Lavori per il necessario e preventivo controllo e verifica da eseguirsi sulla base delle misurazioni, effettuate in contraddittorio con l'Appaltatore, durante l'esecuzione dei lavori.

Tale documentazione contabile è indispensabile per la predisposizione degli Stati di Avanzamento Lavori e per l'emissione delle relative rate di acconto, secondo quanto stabilito in merito per i pagamenti.

La suddetta documentazione contabile resterà di proprietà dell'Amministrazione committente.

Tutto ciò premesso e stabilito, si precisa quanto segue.

I lavori compensati "a misura" saranno liquidati secondo le misure geometriche, o a numero, o a peso, così come rilevate dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore durante l'esecuzione dei lavori.

Per la predisposizione degli Stati di Avanzamento Lavori e per l'emissione delle relative rate d'acconto il corrispettivo da accreditare negli S.A.L. è dedotto dalle quantità misurate dal DL, in contraddittorio con l'Impresa esecutrice, moltiplicate per il prezzo contrattuale della singola lavorazione dedotto dall'importo



a base di progetto e ridotto della % relativa al ribasso d'asta sulle opere, offerto dall'Impresa appaltatrice in fase di offerta economicamente più vantaggiosa secondo quanto stabilito nell'Art.23 "Lavori a misura" del titolo I. Analogamente a quanto previsto per la parte a corpo l'importo così dedotto, incrementato degli oneri della sicurezza, dovrà essere ridotto delle prescritte trattenute di Legge e della quota parte di anticipazione secondo quanto stabilito dagli art.li 26 "Anticipazione del prezzo" e 27 "Pagamenti in acconto".

Art 2. MANUTENZIONE ALVEI

i. Generalità

I lavori descritti in questo capitolo riguardano le operazioni di manutenzione dei corsi d'acqua e comprendono interventi di sfalcio, decespugliamento, disboscamento e taglio selettivo di piante e di riprofilatura delle sponde.

I lavori andranno eseguiti nei tratti e secondo le indicazioni riportate nei disegni di progetto o in base alle prescrizioni date di volta in volta dall'Ufficio di Direzione Lavori. L'Impresa dovrà assolutamente evitare che il materiale rimosso dalle sponde o dagli argini cada in acqua e venga allontanato dalla corrente.

ii. Decespugliamento di scarpate fluviali

Modalità esecutive

I lavori di decespugliamento andranno prevalentemente eseguiti con mezzo meccanico, cingolato o gommato, dotato di braccio adeguato alle lavorazioni richieste ed opportunamente munito di apparato falciante conforme alle vigenti disposizioni di legge, l'intervento sarà completato a mano.

Dovranno essere completamente eliminati i cespugli, i rampicanti, gli arbusti e gli alberelli il cui tronco abbia diametro inferiore a 6 cm, se necessario con due passate in senso opposto della ruspa, oppure con una sola passata e con la presenza di un manovale incaricato di tagliare le piante piegate dalla ruspa.

La sterpaglia rimossa andrà poi ripulita dal terriccio, allontanata dall'area di lavoro e bruciata o portata a rifiuto.

Terminate le operazioni di decespugliamento, il terreno andrà opportunamente regolarizzato laddove la D.L. ne ravveda la necessità.

iii. Disboscamento di scarpate fluviali

Modalità esecutive

I lavori di disboscamento si riferiscono a superfici in cui vi sia elevata presenza di piante con diametro del tronco superiore a 15 cm e comprendono anche i lavori di decespugliamento descritti al paragrafo precedente.



Per quanto riguarda in particolare la rimozione delle piante, i tronchi abbattuti dovranno essere raccolti, accatastati, privati dei rami, ridotti in astoni di lunghezza commerciale e trasportati dove indicato dall'Ufficio di Direzione Lavori. I materiali non utilizzabili dovranno essere portati a rifiuto o stoccati in aree indicate dalla D.L..

Durante i lavori di rimozione delle piante l'Impresa dovrà porre la massima attenzione per evitare qualunque pericolo per le persone e per le cose; l'Impresa è comunque pienamente responsabile di qualsiasi danno conseguente ai lavori di rimozione. L'Impresa dovrà altresì usare ogni precauzione per la salvaguardia delle piante di pregio esistenti, specificatamente segnalate dall'Ufficio di Direzione Lavori.

iv. Sfalcio e decespugliamento

Modalità esecutive

Le operazioni di taglio e rimozione di rovi, arbusti e vegetazione infestante lungo il luogo del lavoro dovranno essere eseguite nei tratti indicati in progetto o dall'Ufficio di Direzione Lavori.

I lavori andranno prevalentemente eseguiti con mezzo meccanico, cingolato o gommato, dotato di braccio adeguato alle lavorazioni richieste ed opportunamente munito di apparato falciante conforme alle vigenti disposizioni di legge, l'intervento sarà completato a mano.

La sterpaglia rimossa andrà poi ripulita dal terriccio, allontanata dall'area di lavoro e bruciata o portata a rifiuto. L'Impresa dovrà anche raccogliere e trasportare a discarica eventuali rifiuti solidi rinvenuti nell'area di intervento.

Se previsto in progetto o prescritto dall'Ufficio di Direzione Lavori, terminate le operazioni di decespugliamento, il terreno andrà opportunamente regolarizzato.

Art 3. SCAVI, DEMOLIZIONI

i. Generalità

La misurazione dei rilevati verrà effettuata esclusivamente ai fini del pagamento degli acconti; la misurazione delle demolizioni, degli scavi di sbancamento e di bonifica e per la formazione di trincee avrà, invece, valore di liquidazione.

Le sezioni di rilievo per tutte le aree ove sono previsti gli scavi (cassa di laminazione nonché i disalvei e ricalibrature del t. Zerra) dovranno essere chiaramente individuate in sito mediante opportuna picchettazione, tale da rendere riconoscibile la sezione anche una volta eseguiti i lavori. La distanza fra due sezioni dovrà essere tale da evidenziare ogni variazione sostanziale. Gli oneri per tutte le operazioni di rilievo e di misurazione sono a carico dell'Impresa.

Nel prezzo di tutti gli scavi si intendono compensati anche:



- l'esecuzione dello scavo anche in presenza d'acqua, compreso l'onere per gli eventuali aggettamenti con l'impiego di pompe;
- l'innalzamento, il carico, il trasporto entro i 5km dal luogo del prelievo e la messa a rinterro o a rilevato del materiale scavato nelle aree individuate dalla Direzione Lavori (rinterro e rilevato da realizzarsi con le modalità previste nel paragrafo "Formazione di rilevati" del Titolo II del Capitolato Speciale d'Appalto);
- l'esecuzione di fossi di guardia e di qualsiasi altra opera per la deviazione delle acque superficiali e l'allontanamento delle stesse dagli scavi;
- l'esecuzione delle armature, sbadacchiature e puntellamenti provvisori delle pareti degli scavi compreso manodopera, noleggio e sfrido di legname, chioderia e quant'altro occorra per l'armatura ed il disarmo. Sono escluse invece le armature continue degli scavi tipo armature a cassa chiusa e palancole metalliche o simili ad infissione o marciavanti, da utilizzare a insindacabile giudizio della Direzione Lavori;
- l'eventuale mancato recupero, parziale o totale, del materiale impiegato nelle puntellature, nelle sbadacchiature e nelle armature suddette, e ciò anche se gli scavi fossero eseguiti per campioni;
- i maggiori oneri derivanti dagli allargamenti e dalle scarpate che si dovranno dare agli scavi stessi in relazione alle condizioni naturali ed alle caratteristiche delle opere;
- l'accurata pulizia delle superfici di scavo e la loro regolarizzazione;
- la demolizione delle eventuali tombinature o fognature di qualsiasi tipo e dimensioni nonché il loro rifacimento;
- l'incidenza degli interventi, ove necessario, per ricerca, assistenza e superamento di cavi, tubazioni e condutture sotterranee.

I rilevamenti e la misurazione degli scavi agli effetti del pagamento saranno eseguiti in contraddittorio con l'Impresa prima dell'inizio dei lavori ed al momento della contabilizzazione.

ii. Scavo di sbancamento o ricalibratura d'alveo con sistemazione entro l'ambito del cantiere

Il prezzo comprende, oltre a tutti gli oneri richiamati al punto "i", il trasporto del materiale e lo scarico entro l'area del cantiere fino ad una distanza di 5km dal luogo di prelievo. La sistemazione finale interna all'area di cantiere è riconosciuta all'impresa appaltatrice attraverso ulteriori lavorazioni quali ad esempio il rinterro oppure la formazione di rilevati in base al reimpiego del materiale precedentemente scavato.

La stima delle quantità "a corpo" è riferita al volume di materiale scavato, in sito prima dell'asportazione, calcolato attraverso il metodo delle sezioni ragguagliate. Oltre ai 5km è riconosciuto all'Impresa appaltatrice un indennizzo "a misura" espresso in rapporto ai km percorsi e ai m³ trasportati questi ultimi calcolati in base al volume occupato dal materiale in sito prima dello scavo, e stimato con il metodo delle sezioni ragguagliate. Tale sovrapprezzo compensa anche la sistemazione finale del materiale mediante spandimento e livellamento dello stesso nell'area di destinazione.



iii. Scavo di sbancamento o ricalibratura d'alveo con conferimento in apposita discarica

Il prezzo comprende, oltre a tutti gli oneri richiamati al punto “i”, il trasporto del materiale fino ad una distanza di 5km dal luogo di prelievo. La sistemazione finale interna all’area di cantiere è riconosciuta all’impresa appaltatrice attraverso ulteriori lavorazioni quali ad esempio il rinterro oppure la formazione di rilevati in base al reimpiego del materiale scavato.

La stima delle quantità “a corpo” è riferita al volume di materiale scavato, in sito prima dell’asportazione, calcolato attraverso il metodo delle sezioni raggugliate. Oltre ai 5km di distanza è riconosciuto all’Impresa appaltatrice un indennizzo “a misura” espresso in rapporto ai km percorsi e ai m³ trasportati questi calcolati in base al volume occupato dal materiale in sito prima dello scavo, e stimato con il metodo delle sezioni raggugliate. Tale sovrapprezzo compensa anche la sistemazione finale del materiale presso la discarica e comprende inoltre i maggiori oneri e gli eventuali tributi per il conferimento finale in discarica che sarà computato “a misura” in base al volume occupato dal materiale in sito prima dello scavo, e stimato con il metodo delle sezioni raggugliate.

iv. Scavo di fondazione a sezione obbligata

Valgono le medesime prescrizioni descritte nei punti ii e iii per lo scavo di sbancamento. La stima delle quantità “a corpo” è riferita al volume di materiale presente in sito prima dello scavo calcolata attraverso il metodo delle sezioni raggugliate obbligate di scavo risultanti dai disegni di progetto, a partire dal piano campagna originario o dal piano ottenuto a seguito di sbancamento, salvo che l’Ufficio di Direzione Lavori non adotti, a suo insindacabile giudizio, altri sistemi.

v. Scavo a mano

Il prezzo comprende oltre allo scavo, effettuato con mezzi manuali su terreni di qualsiasi natura e consistenza eccetto quelli rocciosi, tutti gli oneri richiamati al punto “i”. Il prezzo compensa l’estrazione del materiale a bordo scavo ma ne esclude l’allontanamento e l’eventuale conferimento in discarica. La sistemazione finale interna all’area di cantiere è riconosciuta all’impresa appaltatrice attraverso ulteriori lavorazioni quali ad esempio il rinterro oppure la formazione di rilevati in base al reimpiego del materiale scavato.

La stima delle quantità “a corpo” è riferita al volume di materiale scavato, in sito prima dell’asportazione, calcolato attraverso il metodo delle sezioni raggugliate.

Il trattamento per distanze superiori ai 5km e per l’eventuale conferimento in discarica è analogo a quanto stabilito ai punti ii e iii.

vi. Demolizioni

Il prezzo deve intendersi applicabile per qualunque quantitativo di materiale da demolire, anche di dimensioni minime.



Nel prezzo sono compresi tutti gli oneri relativi a tale categoria di lavori, sia che venga eseguita in elevazione, fuori terra, in fondazione, entro terra, in breccia e in qualunque forma, comunque senza l'uso di mine.

In particolare, sono compresi i ponti di servizio, le impalcature, le armature e sbadacchiature eventualmente occorrenti, nonché l'immediato allontanamento dei materiali di risulta.

L'Impresa è obbligata a recuperare i materiali dichiarati utilizzabili dall'Ufficio di Direzione Lavori, che rimangono proprietà dell'Amministrazione, e a caricare, trasportare a scaricare a rifiuto quelli non utilizzabili. Il prezzo per il trasporto al di fuori del cantiere e il corrispettivo per il conferimento in discarica è riconosciuto a parte all'Impresa Appaltatrice.

Le demolizioni sono state valutate "a corpo" in volume effettivo di materiale demolito (m^3) misurate in sito prima dell'esecuzione del lavoro. Il prezzo comprende inoltre tutte le attività necessarie per l'accettazione del materiale nelle apposite discariche.

vii. Demolizione di strutture in calcestruzzo

La demolizione di strutture in calcestruzzo è stata valutata "a corpo" in volume effettivo di materiale da demolire (m^3) riferito alla situazione precedente all'esecuzione del lavoro.

viii. Demolizione di strutture in cemento armato

La demolizione di strutture in calcestruzzo è stata valutata "a corpo" in volume effettivo di materiale da demolire (m^3) riferito alla situazione precedente all'esecuzione del lavoro. Saranno da considerarsi demolizioni di strutture in cemento armato quelle relative a conglomerati cementizi con armatura superiore a $30 \text{ kg}/m^3$.

Art 4. FORMAZIONE DI RILEVATI

i. Formazione o ringrosso di rilevati con materiale proveniente dal cantiere

Nel caso che il materiale provenga da scavi di ricalibratura d'alveo, di sbancamento oppure a sezione obbligata in aree demaniali, nel prezzo risulta compensato, oltre a tutto quanto già descritto alla voce l'onere per lo scavo, il carico del materiale nel luogo di giacenza, il trasporto e lo scarico a piè d'opera nell'area dei lavori, nonché la sistemazione finale dell'area di prelievo del materiale secondo le indicazioni progettuali o dall'Ufficio di Direzione Lavori. La stima delle quantità "a corpo" è riferita al volume di rilevato (m^3) costipato a seguito dell'asestamento finale del materiale e calcolato attraverso il metodo delle sezioni raggugliate.

Art 5. OPERE DI PROTEZIONE SPONDALE

Comprende la realizzazione della difesa spondale comprensiva della berma di protezione al piede e l'intasamento dei menischi mediante terreno di riporto proveniente dallo scavo. Il prezzo compensa altresì



la sistemazione faccia a vista a superficie pianeggiante delle mantellate e comprende tutti gli oneri occorrenti per far assumere al paramento lato fiume l'aspetto di un mosaico grezzo, con assenza di grandi vuoti o soluzioni di continuità; il prezzo comprende altresì la fornitura del terreno vegetale, l'intasamento della mantellata e la semina fino ad attecchimento avvenuto.

La formazione di Berma di protezione al piede e difesa spondale, è conteggiata tra le opere "a misura" e computata in volume (m³) di difesa spondale finita. Ciascun m³ di difesa spondale finita deve essere realizzata mediante l'impiego di massi in q.tà superiore almeno al 70% rispetto alla sezione complessiva di incidenza espressa al m³/m. Le dimensioni geometriche, le sezioni d'incidenza e lo sviluppo delle massicciate sono riportati all'interno degli elaborati grafici progettuali e possono subire variazioni se disposte dalla Direzione Lavori.

Art 6. OPERE DI PROTEZIONE IN MASSI CEMENTATI

Formazione di massicciata cementata composta da massi di cava non gelivi a faccia piana del peso medio da 1000-3000 kg/cad della tipologia di cui ai punti "i" dell'art.38 "Opere di protezione spondale", disposti a formazione di muro a strati intasati con magrone di sottofondazione mediante getto di conglomerato a dosaggio con cemento 42.5 R, in ragione di circa 30% in volume. Il prezzo comprende l'eventuale utilizzo di pompa per il getto del cls, lo scavo comprensivo delle relative protezioni, anche con eventuali blindaggi e sollevamento progressivo degli stessi per evitare l'ingombro dei bracci di sostegno e consentire l'intasamento dei menischi tra i massi con cls, compreso l'aggettamento delle acque eseguito con pompa o sistemi simili compreso disarmi, l'utilizzo di opere provvisorie, compreso nel prezzo la realizzazione del cordolo in CA delle dimensioni di circa 1m di larghezza, m 0,15m di altezza armato con rete elettrosaldata diam 8mm maglia 20x20, l'eventuale cassetta di bordo in sommità e ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.

La stima delle quantità "a corpo" desumibili dagli elaborati grafici progettuali è riferita al volume di massicciata cementata posta in opera ottenuta mediante sviluppo in lunghezza L (espressa in metri) di una sezione trapezia misurata dal piano di posa della fondazione alla sommità del cordolo gettato in opera.

Art 7. OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Il prezzo compensa, con gli oneri sopra descritti, la fornitura in opera anche mediante l'utilizzo di pompa del calcestruzzo appartenente alle classi di resistenza C16/20 e C32/40, confezionato secondo le norme di cui al DM 17 gennaio 2018, con granulometria degli inerti tale da ottenere una distribuzione granulometrica adeguata all'opera da eseguire, gettato con l'ausilio di cassette.

Il prezzo compensa il costo degli inerti, del cemento e tutti gli oneri per il confezionamento, sollevamento, avvicinamento e getto dei calcestruzzi eseguiti da qualsiasi altezza e profondità, nonché la vibratura dei getti, con vibrator ad immersione e da applicare alle casseforme e compresi i ponteggi necessari salvo casi particolari a giudizio della Direzione Lavori.



Sono pure compensati: l'esecuzione dei giunti, la preparazione e la pulizia delle superfici prima dei getti, la protezione e la stagionatura, nonché la formazione di chiavi e tutte le opere di ravvivamento nelle riprese di getto.

Si intenderà compresa nel prezzo unitario di tutti i calcestruzzi la realizzazione della finitura superficiale corrispondente ai gradi F1 e F2. Restano invece esclusi dal presente prezzo l'acciaio di armatura e le casserature, contabilizzati a parte.

La stima delle quantità "a corpo" è riferita al volume di calcestruzzo espresso in m³ posto in opera secondo le dimensioni geometriche e le prescrizioni impartite negli elaborati grafici progettuali.

Art 8. CALCESTRUZZO PER OPERE DI SOTTOFONDAZIONE NON ARMATA

Il prezzo compensa, con gli oneri sopra descritti, la fornitura in opera di calcestruzzo per opere di sottofondazione non armate, confezionato con due o più pezzature di inerte, in modo da ottenere una distribuzione granulometrica adeguata all'opera da eseguire, gettato con o senza l'ausilio di casseri, questi contabilizzati a parte.

Il Calcestruzzo deve appartenere alla classe C16/20 di cui al DM 17 gennaio 2018 La stima delle quantità "a misura" è riferita al volume di calcestruzzo espresso in m³ posto in opera secondo le dimensioni geometriche e le prescrizioni impartite negli elaborati grafici progettuali.

Art 9. CASSERI PER STRUTTURE IN CALCESTRUZZO SEMPLICE O ARMATO

Il prezzo compensa la fornitura ed il montaggio delle casseforme per getti in calcestruzzo sia orizzontali che verticali od inclinati a qualsiasi profondità ed a qualsiasi altezza dal piano di appoggio, compreso sfridi, tiranti, chioderia, banchinaggi, puntellamenti, ponteggi di servizio, getti, disarmo e pulizia delle stesse ed ogni altro onere, secondo le specifiche di cui sopra.

Il prezzo compensa gli oneri per la lavorazione necessaria a conseguire la faccia a vista dei getti di calcestruzzo.

La stima delle quantità "a misura" è riferita alla superficie di casserature di contenimento del cls effettivamente bagnata dal getto, espresso in m² secondo le dimensioni geometriche e le prescrizioni impartite negli elaborati grafici progettuali.

Art 10. FERRO PER C.A. IN BARRE AD ADERENZA MIGLIORATA B450C DM 17 GENNAIO 2018 (11.3.2.1)

Il prezzo del ferro di armatura compensa la fornitura, la lavorazione e la posa, lo sfrido, il trasporto e l'immagazzinamento, le legature, gli appositi distanziatori tra i ferri ed i casseri, il cui peso non sarà contabilizzato, di barre ad aderenza migliorata del tipo B450C controllate in stabilimento.



Sono altresì compresi nel prezzo gli oneri per le eventuali saldature per giunzione tra tondini di qualsiasi diametro e tra ferri tondi e profilati metallici, come pure le prove regolamentari e quelle richieste dalla Direzione Lavori.

La stima delle quantità “a corpo” è riferita al peso di acciaio posto in opera, espresso in kg, secondo le dimensioni geometriche e le prescrizioni impartite negli elaborati grafici progettuali e nella tabella del Prontuario del C.A. Ing. L. Santarella - Hoepli - Milano, secondo lo sviluppo risultante dai disegni costruttivi approvati.