

DIGA DI CA' ZUL
(PROVINCIA DI PORDENONE)

ADEGUAMENTO DEGLI ORGANI DI SCARICO

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO TECNICO

INDICE

0.	NORME GENERALI.....	1
0.1	QUALITA' E PROVENIENZA MATERIALI	1
0.2	PROVE DI CONTROLLO SUI MATERIALI	1
0.3	ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DEL CANTIERE	2
0.4	TRACCIATI E RILEVAMENTI.....	4
0.5	DISCARICHE E DEPOSITI TEMPORANEI.....	5
0.6	GESTIONE DEI RIFIUTI.....	6
0.7	ENERGIA ELETTRICA ED ACQUA.....	7
0.8	APPROVAZIONI DA PARTE DELLA DIREZIONE LAVORI	7
0.9	ONERI RELATIVI ALLE PRESENTI NORME GENERALI.....	7
0.10	ONERI VARI A CARICO DELL'APPALTATORE	7
1.	CANTIERE.....	12
1.1	CANTIERE	12
1.2	PIANI DI LAVORO PROVVISORIALI SOSTITUTIVI.....	15
1.3	ONERE PER FERMO CANTIERE	16
2.	SCAVI.....	18
2.1	SCAVI DI SBANCAMENTO E DI FONDAZIONE.....	18
2.2	RINTERRI.....	24
3.	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	28
3.1	DEMOLIZIONI DI STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO O NON.....	28
3.2	RIMOZIONE PARAPETTI METALLICI.....	32
3.3	RIMOZIONE PAVIMENTAZIONE STRADALE	32
4.	CALCESTRUZZO NORMALE E PREFABBRICATO.....	34
4.1	CALCESTRUZZO	34
4.2	ADESIVO EPOSSIDICO PER RIPRESE DI GETTO	51
4.3	TRATTAMENTO DELLE BARRE DI ARMATURA ESISTENTI.....	51
4.4	TRAVI PREFABBRICATE PRECOMPRESSE PER IMPALCATO PONTI CORONAMENTO E IN SPONDA DESTRA	52
4.5	PREDALLES PREFABBRICATE.....	53
5.	CASSEFORME.....	55

5.1	CASSEFORME	55
6.	ACCIAIO PER CALCESTRUZZO, PROFILI DI TENUTA, APPOGGI	59
6.1	ACCIAIO IN BARRE DI ARMATURA CALCESTRUZZO	59
6.2	RETE ELETTRORISALDATA	62
6.3	BARRE TIPO DYWIDAG	62
6.4	INGHISAGGIO DI BARRE IN ACCIAIO.....	63
6.5	PROFILI DI TENUTA IDRAULICA.....	68
6.6	APPOGGI PER TRAVI PREFABBRICATE	70
7.	OPERE METALLICHE	71
7.1	CARPENTERIE METALLICHE.....	71
7.2	ACCESSO DALLA SPALLA DESTRA AL PARAMENTO DI VALLE.....	78
8.	PAVIMENTAZIONI STRADALI ED IMPERMEABILIZZAZIONI	82
8.1	IMPERMEABILIZZAZIONE DEL CORONAMENTO	82
8.2	PAVIMENTAZIONE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO.....	83
8.3	GIUNTI STRADALI PER PONTI.....	86
9.	LAVORI VARI	88
9.1	SOVRALZO CUNICOLO PERIMETRALE E CHIUSINO STAGNO	88
9.2	TUBAZIONI IN PVC RIGIDO	89
9.3	CADITOIE STRADALI CORONAMENTO	91
9.4	CADITOIE STRADALI ACCESSO IN SPONDA DESTRA	91
9.5	GRIGLIE STRADALI DI DRENAGGIO	92
9.6	CUNETTE STRADALI.....	93
9.7	CAVIDOTTI E POZZETTI	93
9.8	RIPRISTINO CIGLIO DI SFIORO	96
9.9	PERFORAZIONI DIAMETRO 200 MM PER AEROFORI	97
9.10	ADEGUAMENTO IMPIANTO ELETTRICO, DI ILLUMINAZIONE E DI SEGNALAZIONE	98
9.11	INSTALLAZIONE DELLE BASI DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO.....	105
10.	LAVORI IN ECONOMIA	107
10.1	MANODOPERA	107
10.2	MEZZI D'OPERA.....	107
11.	ONERI PER LA SICUREZZA	108

0. NORME GENERALI

0.1 QUALITA' E PROVENIENZA MATERIALI

CONDIZIONI GENERALI DI ACCETTAZIONE

I materiali da impiegare per i lavori permanenti dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e nei successivi articoli; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

Si precisa che le indicazioni normative riportate nelle presenti norme si intendono sempre riferite alla versione più recente delle stesse, comprensiva di eventuali atti di modificazione, integrazione e/o sostituzione.

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

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori; l'accettazione dei materiali non è comunque definitiva se non dopo che siano stati posti in opera e l'opera sia stata collaudata.

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

CARATTERISTICHE DEI VARI MATERIALI

I materiali da impiegare nei lavori dovranno avere i requisiti fissati nei vari articoli di questo Capitolato; ed essere forniti di una idonea certificazione d'origine, che attesti la conformità delle proprie caratteristiche alle specifiche richieste nelle presenti norme.

Nel caso di mancanza di tale certificazione, il materiale non verrà ritenuto idoneo all'impiego ed immediatamente allontanato dal cantiere, a totale cura e spese dell'Appaltatore.

In caso di difformità con quanto fissato nel presente articolo, varrà quanto prescritto dalla norma specifica.

0.2 PROVE DI CONTROLLO SUI MATERIALI

In correlazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire tutte le prove sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti da prelevarsi in opera.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio e dovranno essere conservati in locali dell'Appaltatore approvati dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firme di

riconoscimento da parte della Direzione Lavori e dell'Appaltatore apposti nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione. L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, anche se non incluse nelle presenti norme, purché facenti riferimento ad una normativa in uso.

Il prelevamento di campioni ed i controlli più semplici relativi al calcestruzzo (cubetti per prove di resistenza, controllo della consistenza, controllo della temperatura, esecuzione di carotaggi ecc.) saranno eseguiti in cantiere. Le altre prove ed esami sui campioni verranno effettuate presso i laboratori ufficiali individuati negli elenchi elaborati in conformità alla vigente normativa indicati o approvati dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà tenere in cantiere le apparecchiature e strumenti necessari per eseguire i prelievi e le prove che non possono essere effettuate nei laboratori posti all'esterno del cantiere.

In particolare:

- per i calcestruzzi saranno fornite le cubettiere, i coni di Abrams, i termometri per effettuare la misurazione della temperatura dell'aria, dell'acqua e del calcestruzzo, una perforatrice per l'estrazione di carote dal calcestruzzo indurito, la vasca per la maturazione iniziale dei cubetti, i recipienti per campionature ed altri attrezzi necessari per i prelievi e le prove di campo richieste nelle norme.

Tutte le spese necessarie per saggi, sondaggi, prelevamento di campioni, formazione ed invio di campioni ai laboratori ufficiali e prove di laboratorio saranno a carico dell'Appaltatore.

0.3 ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DEL CANTIERE

IMPIANTI DI CANTIERE E OPERE PROVVISORIALI

L'Appaltatore deve provvedere alla progettazione, installazione, costruzione e manutenzione dei più adeguati ed efficienti impianti di cantiere e opere provvisoriali necessari allo svolgimento dei lavori ed al loro compimento a perfetta regola d'arte entro i termini previsti dal programma cronologico, anche se modificato in conformità del contratto.

Comunque l'Appaltatore non ha diritto a compensi di sorta se nel corso dei lavori deve modificare, sia sotto il punto di vista qualitativo sia quantitativo, o sostituire, gli impianti di cantiere e le opere provvisoriali rispetto alle sue previsioni iniziali.

L'Appaltatore deve inoltre tenere costantemente in cantiere le opportune riserve ed i ricambi per gli impianti di cantiere dei quali deve comunque garantire, eventualmente a mezzo di propria officina, la manutenzione ordinaria e straordinaria.

L'Appaltatore deve curare che il cantiere sia mantenuto in piena efficienza per tutta la durata dei lavori, anche nel caso di sospensione, e fino alla data di ripiegamento; in particolare l'Appaltatore non può allontanare dal cantiere macchinari e attrezzature senza preventivo benestare della Direzione Lavori.

AREE DI CANTIERE

Oltre al coronamento della diga, al piazzale in sponda sinistra ed alla strada di accesso in sponda destra, le aree in cui l'Appaltatore potrà installare il cantiere comprendono anche l'ultimo tratto della strada di accesso alla diga, a partire dallo sbocco dell'ultima galleria.

Nel tratto compreso tra lo sbocco dell'ultima galleria ed il coronamento della diga, l'Appaltatore dovrà mantenere a disposizione del Gestore dell'impianto e della Direzione Lavori lo spazio necessario a parcheggiare almeno tre automobili.

Si prevede inoltre che l'Appaltatore potrà utilizzare per il cantiere anche le aree in prossimità della strada compresa tra le due gallerie di accesso alla diga.

In prossimità di Selva, l'Appaltatore dovrà predisporre un'area in cui le autobetoniere provenienti dall'impianto potranno scaricare il calcestruzzo nelle due autobetoniere di dimensioni ridotte, operanti tra Selva e Cà Zul.

DISPOSIZIONE DEL CANTIERE

Nella disposizione del cantiere l'Appaltatore deve tenere debito conto, oltre che della natura delle opere, anche di tutti gli elementi derivanti dall'ubicazione del cantiere, degli accessi, dalle condizioni ambientali della zona, delle condizioni meteorologiche, del regime delle acque.

La disposizione del cantiere deve essere preventivamente approvata dalla D.L. senza che questa approvazione implichi alcuna responsabilità per la stessa.

Qualora, nel corso dei lavori, la D.L. richieda lo spostamento di impianti di cantiere e/o opere provvisorie dell'Appaltatore, questi è tenuto a darvi sollecitamente corso ed ha diritto alla rifusione degli oneri sopportati e documentati, salvo che la causa dello spostamento sia a lui imputabile.

TRASPORTI, IMMAGAZZINAMENTI E DEPOSITI

L'Appaltatore deve provvedere al trasporto nell'ambito del cantiere, compresi tutti i carichi e scarichi al deposito ed all'immagazzinamento nel cantiere stesso, di tutti i materiali, apparecchiature e macchinari occorrenti per l'esecuzione dei lavori appaltati, anche se per tale fine approvvigionati direttamente dalla D.L..

L'Appaltatore è di conseguenza obbligato a predisporre gli spazi liberi necessari, i depositi ed i magazzini, mantenuti ed eserciti in maniera da assicurare la perfetta conservazione del contenuto, separato nelle diverse qualità, restando inoltre a suo carico l'onere di eventuali spostamenti e trasporti dei suddetti materiali, apparecchiature e macchinari che si manifestino necessari ed opportuni nel corso dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto a dar corso a tutti gli eventuali spostamenti richiesti dalla D.L. o dalla Committente.

L'Appaltatore risponde dell'eventuale ammanco di quanto fornito dalla Committente, nonché del deperimento qualora questo sia imputabile all'Appaltatore medesimo.

anche solo a titolo di colpa.

L'entrata e l'uscita di quanto approvvigionato dalla Committente da tali depositi e magazzini sono regolate dalle disposizioni impartite dalla Committente medesima.

RIPIEGAMENTO DEL CANTIERE

Entro i termini indicati nel Contratto, l'Appaltatore deve dare corso al progressivo ripiegamento del cantiere, secondo un programma concordato in precedenza con la Committente, provvedendo alla demolizione delle opere provvisorie, al trasporto a rifiuto dei materiali di risulta, lasciando le aree utilizzate sgombre e ben sistemate in modo da evitare danni alle cose ed alle persone.

0.4 TRACCIATI E RILEVAMENTI

GENERALITÀ

L'Appaltatore sarà responsabile di tutti i tracciati e rilevamenti necessari per eseguire le opere permanenti oggetto dell'appalto.

I punti base (camosaldi di base) necessari per il tracciamento delle opere saranno indicati negli elaborati di progetto o dalla Direzione Lavori prima dell'inizio lavori. L'Appaltatore dovrà effettuare la ricognizione e l'individuazione dei camosaldi indicati e provvedere all'eventuale loro protezione.

Nell'ultima campagna di rilievi topografici eseguita non è stato possibile rilevare il profilo dei paramenti e il ciglio di sfioro della diga, per la redazione degli elaborati di progetto ci si è riferiti per questi elementi ad un disegno di progetto dell'epoca di realizzazione dello sbarramento. Pertanto l'Appaltatore dovrà rilevare la posizione precisa del ciglio di sfioro e dei paramenti della diga in base ai quali potrà redigere il progetto costruttivo delle opere in appalto. Gli oneri per questi rilievi topografici e per la redazione, sulla base di essi, dei disegni costruttivi e della relazione di calcolo delle opere in appalto non saranno compensati in forma separata in quanto sono inclusi nei vari prezzi di elenco dell'appalto. L'Appaltatore rimane infatti l'unico responsabile della verifica e del corretto tracciamento delle opere.

OPERAZIONI TOPOGRAFICHE

Partendo dai camosaldi di base, l'Appaltatore provvederà alla materializzazione sul terreno di nuovi punti di riferimento in numero sufficiente per effettuare i tracciati e rilevamenti di tutte le opere permanenti. I principali nuovi punti di riferimento dovranno essere costituiti da pilastri o blocchi in calcestruzzo aventi al centro il punto di riferimento in acciaio inossidabile o altro metallo appropriato.

Per ogni punto identificato e ritenuto utilizzabile tra quelli assegnati e per quelli di nuova istituzione, saranno determinate le coordinate piano-altimetriche nel sistema di riferimento e redatta la monografia corredata da opportuna descrizione.

Tutte le operazioni di misura e di calcolo, per stabilire nuovi camosaldi, dovranno essere

documentate e rese disponibili alla Direzione Lavori entro un congruo anticipo.

Prima di iniziare la costruzione di un'opera, l'Appaltatore dovrà eseguire anche la picchettazione dettagliata dei principali lavori, in modo che risultino indicati chiaramente i limiti degli scavi e di tutte le altre strutture.

MANTENIMENTO DEI CAPOSALDI

L'Appaltatore deve provvedere al mantenimento continuo di tutti i caposaldi assegnati o autonomamente determinati per tutto il tempo di durata dei lavori.

Qualora un caposaldo dovesse subire danneggiamenti, l'Appaltatore dovrà provvedere alla sua tempestiva sostituzione.

STRUMENTAZIONE

Gli strumenti impiegati per eseguire i tracciati ed i rilievi necessari per la costruzione delle opere permanenti dovranno avere caratteristiche adeguate al fine di rispettare i valori di precisione specificati e saranno approvati dalla Direzione Lavori.

Tutti gli strumenti dovranno essere controllati prima di essere trasportati al cantiere e successivamente dovranno essere verificati in cantiere con frequenza non superiore a sei mesi. La verifica dovrà essere effettuata anche quando gli strumenti dovessero subire rilevanti danneggiamenti. La certificazione dell'avvenuto controllo sarà effettuata conformemente alle norme ISO.

Gli strumenti dovranno rispettare i seguenti valori di precisione:

Precisione strumentale minima di misure angolari	± 0.0002 gon
Precisione di misura di distanze con stazioni totali	$\pm 0.003 + 0.002$ m
Precisione nella livellazione geometrica in andata e ritorno	± 0.003 m/ $\sqrt{\text{km}}$

0.5 DISCARICHE E DEPOSITI TEMPORANEI

I materiali di risulta delle lavorazioni che non potranno essere reimpiegati nell'ambito del cantiere o che non potranno essere depositati nelle aree previste nell'ambito del cantiere, dovranno essere trasportati a discariche autorizzate poste all'esterno del cantiere.

Prima di iniziare i lavori, l'Appaltatore dovrà preparare e presentare all'approvazione della Direzione Lavori un piano di smaltimento dei materiali da trasportare a discariche poste all'esterno del cantiere. Il piano includerà l'elenco dei materiali da portare a discarica e la localizzazione delle discariche operative che possono ricevere i vari materiali.

In base al piano approvato dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore avrà l'obbligo di trasportare i materiali alle discariche autorizzate, assistere alla eventuale pesatura dei materiali e provvedere al pagamento degli oneri di discarica in base alle tariffe vigenti.

Qualora le materie provenienti dalle lavorazioni, non potessero essere trasportate direttamente al luogo di impiego o nelle zone previste nell'ambito del cantiere,

dovranno essere depositate temporaneamente sulle aree di cantiere che saranno indicate o approvate dalla Direzione Lavori. Successivamente l'Appaltatore dovrà rimuovere il materiale accumulato nei depositi provvisori e trasportarlo a reimpiego, se ritenuto idoneo, o altrimenti a discariche autorizzate.

0.6 GESTIONE DEI RIFIUTI

I materiali di risulta delle lavorazioni che non potranno essere reimpiegati nell'ambito del cantiere o che non potranno essere depositati in aree di cantiere, dovranno essere conferiti dall'Appaltatore presso discariche autorizzate.

Nello svolgimento delle attività previste dal contratto, l'Appaltatore dovrà agire in maniera tale da minimizzare la quantità di rifiuti prodotti e dovrà attenersi ai principi di raccolta differenziata.

I rifiuti generati durante le attività oggetto del contratto, dovranno essere considerati di proprietà dell'Appaltatore, che si configurerà quale produttore materiale dei rifiuti e dovrà quindi ottemperare a tutti gli obblighi normativi ivi previsti, in particolare l'art. 188 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., nonché a tutte le scritture ambientali (FIR, Registri e MUD).

In caso che l'Appaltatore si affidi a Imprese in subappalto, il produttore sarà colui che esegue materialmente l'attività dalla quale il rifiuto viene generato e, pertanto ne deriveranno le relative responsabilità e obblighi previsti in capo a tale figura. Nel caso di specie, l'Appaltatore, senza la detenzione dei rifiuti, svolgerà le mere funzioni di Intermediario.

L'Appaltatore, che svolgerà le attività di gestione dei rifiuti (raccolta, trasporto, recupero e smaltimento), anche ricorrendo al subappalto, già in fase di valutazione delle offerte dovrà presentare al Committente (Edison S.p.A.) tutte le autorizzazioni, iscrizioni e certificazioni vigenti, con validità per tutta la durata del contratto.

Edison S.p.A. si riserva di richiedere all'Appaltatore copia della documentazione attestante la corretta gestione del rifiuto (copia del registro, dei formulari e le autorizzazioni dei trasportatori e dei destinatari).

La disponibilità delle discariche deve essere assicurata dall'Appaltatore ed a tutta sua cura, spese e responsabilità, nel totale rispetto della legislazione vigente, degli Strumenti Urbanistici locali e dei vincoli imposti dalle competenti Autorità; le ubicazioni devono risultare le più prossime al cantiere. In caso di indisponibilità dell'impianto di destinazione o del trasportatore, l'Appaltatore comunicherà preventivamente a Edison S.p.A. i nominativi dei nuovi impianti destinatari e/o dei trasportatori, inviando nel contempo copia delle relative autorizzazioni.

Si considerano a carico dell'Appaltatore gli oneri inerenti il carico ed il trasporto all'impianto di destinazione del materiale di risulta (discariche), con le relative incombenze e prestazioni (oneri di discarica), sollevando Edison S.p.A. dall'assunzione di qualsiasi responsabilità.

0.7 ENERGIA ELETTRICA ED ACQUA

Il Committente non fornirà energia elettrica ed acqua sia potabile che non potabile per l'esecuzione dei lavori. L'energia elettrica dovrà essere generata dall'Appaltatore con gruppi elettrogeni del tipo silenziato. L'onere per l'approvvigionamento di energia elettrica ed acqua per il cantiere e per l'esecuzione dei lavori è a carico dell'Appaltatore.

0.8 APPROVAZIONI DA PARTE DELLA DIREZIONE LAVORI

In base alle norme del presente Capitolato, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori le caratteristiche dei materiali, i metodi esecutivi, i disegni costruttivi ed altre informazioni e dati stabiliti per le varie lavorazioni.

Si prescrive che, malgrado l'approvazione ed accettazione comunicate all'Appaltatore dalla Direzione Lavori:

- l'Appaltatore resta l'unico e totale responsabile della perfetta riuscita delle opere in appalto;
- le approvazioni ed accettazioni non esonereranno in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità di qualsiasi genere, anche dopo il collaudo dell'opera e fino al termine del periodo di garanzia;
- l'Appaltatore non avrà il diritto di richiedere compensi addizionali a prezzi contrattuali per eventuali modifiche che fossero richieste nel rispetto del presente Capitolato.

0.9 ONERI RELATIVI ALLE PRESENTI NORME GENERALI

Gli oneri derivanti dalle prescrizioni riportate nelle presenti Norme Generali non saranno compensati in forma separata in quanto sono inclusi nei vari prezzi di elenco dell'appalto.

0.10 ONERI VARI A CARICO DELL'APPALTATORE

In tutti i prezzi previsti in appalto per l'esecuzione dei lavori sono compresi tutti gli oneri per l'esecuzione di ogni lavorazione a regola d'arte; in particolare, anche se non menzionati esplicitamente, nei prezzi di tutte le lavorazioni sono inclusi la fornitura, il trasporto sul luogo di lavoro, il montaggio, lo smontaggio, l'utilizzo di mezzi, impianti e attrezzature necessarie all'esecuzione a regola d'arte di tutte le lavorazioni in appalto. Sono altresì inclusi nei prezzi di appalto, anche se non esplicitamente menzionati, la manodopera, le opere provvisorie, gli aggettamenti delle acque e la loro deviazione fuori dalle aree di lavoro, la fornitura di elettricità, acqua, combustibili, olii e tutti i piani di lavoro provvisori, ponteggi, planciti, passerelle e passaggi necessari ad eseguire a regola d'arte tutte le lavorazioni in appalto.

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio, impianto di cantiere, o mezzo meccanico,

opera provvisoria ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamenti, stuccature e riduzioni in pristino). L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dal Direttore dei Lavori, anche se forniti da altre Ditte. Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza e assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

E' infine incluso nei singoli prezzi di elenco di appalto qualsiasi altro onere necessario a realizzare tutti i lavori in appalto a perfetta regola d'arte.

Oltre agli oneri specifici indicati nel presente Capitolato tecnico, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

- Nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale. L'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori apposita dichiarazione del Direttore tecnico di cantiere di accettazione dell'incarico.
- Nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Capo cantiere, che dovrà essere professionalmente idoneo e che dovrà garantire assidua presenza in cantiere. L'Appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori apposita dichiarazione del Capo cantiere di accettazione dell'incarico.
- L'Appaltatore è tenuto a verificare tutte le misure relative alle opere esistenti che influiscono sui lavori in appalto, in quanto l'Appaltatore rimane unico responsabile delle ordinazioni delle forniture necessarie all'esecuzione delle opere in appalto e soprattutto perché l'Appaltatore rimane unico responsabile dell'esecuzione a regola d'arte delle opere in appalto.
- Il risarcimento dei danni di ogni genere o il pagamento di indennità a quei proprietari i cui immobili fossero in qualche modo danneggiati durante l'esecuzione dei lavori.
- Le spese per prove, esperienze, assaggi nonché preparazione, confezionamento e custodia in idonei locali e trasporto dei campioni di materiali da costruzione da inviare agli istituti autorizzati (Laboratori Ufficiali) indicati dal Direttore dei Lavori. Il pagamento da corrispondere ai suddetti istituti per l'effettuazione e la certificazione delle prove, sia quello relativo alle prove obbligatorie stabilite dalle norme di legge od alle prove espressamente previste dalle presenti norme o dal Foglio di Condizioni per la Costruzione (redatto dalla Direzione Dighe), sia quello relativo ad altre prove che durante l'esecuzione dei lavori dovessero essere ordinate dal Direttore dei Lavori, dalla Direzione Dighe o dalla Commissione di Collaudo.

- Dei campioni, non distrutti, potrà essere ordinata la conservazione nell'ufficio della Direzione Lavori o nel cantiere, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori o di suoi incaricati, o della Direzione Dighe o della Commissione di Collaudo, e dell'Appaltatore nei modi più adatti a garantirne la autenticità.
- Le spese per l'esecuzione ed esercizio delle opere ed impianti provvisori, qualunque ne sia l'entità, che si rendessero necessari sia per deviare eventuali acque, che per provvedere agli esaurimenti delle acque stesse, il tutto sotto la propria responsabilità.
- L'onere per custodire e conservare qualsiasi materiale di proprietà del Committente in attesa della posa in opera e quindi, ultimati i lavori, l'onere di trasportare i materiali residuati nei magazzini o nei depositi che saranno indicati dalla Direzione Lavori.
- La fornitura, dal giorno della consegna dei lavori sino a lavoro ultimato, di strumenti topografici, personale e mezzi d'opera per tracciamenti, rilievi, misurazioni e verifiche di ogni genere. In particolare l'Appaltatore dovrà eseguire tutti i rilievi topografici e i tracciamenti necessari a realizzare le opere in appalto.
- Le spese per la redazione dei disegni costruttivi delle opere da eseguirsi, in particolare di quelle in calcestruzzo armato e in carpenteria metallica, comprensive di tutti i particolari costruttivi. L'Appaltatore deve infatti sviluppare, sulla base dei disegni esecutivi e dello stato dei luoghi che deve verificare topograficamente, tutti i disegni costruttivi e di officina (di dettaglio, liste ferri, computi, ecc.) e comunque tutti gli elaborati a livello costruttivo necessari alla realizzazione delle opere in appalto. I relativi disegni ed i calcoli di stabilità, saranno riuniti in un progetto costruttivo delle opere firmato da tecnico abilitato iscritto all'albo, e dovranno corrispondere ai tipi stabiliti dalla Direzione Lavori oltre che a tutte le vigenti disposizioni di legge e norme ministeriali in materia. Questi elaborati saranno consegnati alla D.L. per approvazione in formato cartaceo oltre ai files su cd. L'Appaltatore rimane comunque l'unico responsabile di quanto da lui progettato, sviluppato, proposto, realizzato, ecc. anche se approvato dalla D.L. (o da Edison S.p.A.); l'Appaltatore dovrà quindi come responsabile di eventuali danni, riparare, risarcire, ecc. per danni causati da suoi errori progettuali o di realizzazione.
- L'Appaltatore dovrà dichiarare per iscritto, prima dell'inizio dei lavori, di avere esaminato il progetto, averne verificato la piena fattibilità ed assumersi l'intera responsabilità dell'esecuzione a regola d'arte delle opere in appalto.
- L'esecuzione di ogni prova di carico che sia ordinata dalla Direzione Lavori, dalla Direzione Dighe o dalla Commissione di Collaudo su qualsiasi struttura portante, sia durante la fase di costruzione che durante il collaudo.
- Nel caso sia necessaria l'autorizzazione di Pubblici Uffici per la realizzazione di particolari opere, la relativa pratica, istruita a cura e spese dell'Appaltatore, dovrà essere trasmessa al competente ufficio solo tramite il Committente.
- La spesa per la documentazione fotografica in formato digitale e cartaceo non inferiore a cm 18 x 24, relativa alle opere appaltate, da eseguirsi sia durante la loro costruzione ed esecuzione che ad ultimazione avvenuta. Sul tergo delle copie

dovrà essere posta la denominazione dell'opera e la data del rilievo fotografico. Tale documentazione dovrà contenere le foto necessarie sia a formare un archivio illustrativo delle opere eseguite che a supportare le iscrizioni sul libretto delle misure di attività lavorative non più verificabili dopo la loro esecuzione.

- La fornitura al Direttore dei Lavori, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera. In particolare si precisa che l'Appaltatore ha l'obbligo di comunicare mensilmente alla D.L. il proprio calcolo dell'importo netto dei lavori eseguiti nel mese, nonché il numero delle giornate-uomo impiegate nello stesso periodo. La D.L. ha il diritto di esigere dall'Appaltatore la comunicazione scritta di tali dati entro il 25 di ogni mese successivo a quello cui si riferiscono i dati stessi.
- La ricostruzione di tutti i riferimenti topografici, delle mire e dei caposaldi che durante l'esecuzione dei lavori dovessero essere distrutti o comunque danneggiati e dei quali, a lavoro ultimato, ne è previsto l'utilizzo.
- Il riposizionamento delle piastre di sostegno di apparecchiature per il controllo topografico ed il monitoraggio della diga qualora in seguito all'esecuzione dei lavori dovessero risultare rimosse, spostate o, comunque, danneggiate.
- L'approntamento, in sicurezza, di percorsi che il personale della D.L., della Direzione Dighe (inclusa la Commissione di Collaudo) dovessero richiedere per l'effettuazione di controlli che si rendessero necessari.
- La richiesta agli Enti competenti di tutte le autorizzazioni occorrenti per l'esecuzione di scavi in zone di vincolo idrogeologico, nonché per il taglio delle piante da effettuarsi.
- Gli oneri derivanti dai vincoli di carattere climatico previsti per l'esecuzione di alcune attività operative.
- L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione, l'invalidità e vecchiaia, e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso d'appalto.
- La comunicazione all'Ufficio, da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera.
- L'Assicurazione contro gli incendi di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino alla ultimazione dei lavori, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte; l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata alla Committente.
- L'Assicurazione contro i danni che potrebbero venire arrecati a terzi o alla Committente ed alle sue opere dall'inizio dei lavori fino alla ultimazione dei lavori; l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata alla Committente.
- La pulizia del cantiere e delle vie di transito, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati anche da altre Ditte.
- Il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette di qualunque altra Ditta alla quale siano

stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che seguono lavori per conto diretto della Committente, nonché, su richiesta della D.L., l'uso parziale o totale da parte di dette Ditte o persone, di ponti di servizio, ponteggi, impalcature, costruzioni provvisorie e apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che la Committente intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dalla Committente, l'Appaltatore non potrà pretendere compensi di sorta.

- Provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione Lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Committente. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore.
- Consentire l'uso anticipato delle opere che venissero richieste dalla Direzione Lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Egli potrà, però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potessero derivare ad esse.
- L'ottenimento di tutti i permessi e le autorizzazioni per svincoli idrogeologici, ambientali, forestali e archeologici.

Il corrispettivo per tutti questi oneri ed obblighi a carico dell'Appaltatore non sarà compensato in forma separata in quanto è incluso nei vari prezzi di elenco dell'appalto.

Quando l'Appaltatore non adempia agli obblighi sopra descritti, il Committente sarà in diritto, previo avviso dato per iscritto e restando questo senza effetto entro il termine fissato nella notifica, di provvedere direttamente alla spesa necessaria disponendo il dovuto pagamento a carico dell'Appaltatore. In caso di rifiuto o di ritardo di tali pagamenti da parte dell'Appaltatore, essi saranno fatti d'ufficio ed il Committente si rimborserà della spesa sostenuta sul primo acconto successivo.

1. CANTIERE

1.1 CANTIERE

NORME DI ESECUZIONE

Documentazione per D.L.

Con congruo anticipo l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori il progetto del cantiere, consistente nelle planimetrie riguardanti il posizionamento di tutti i mezzi, gli impianti e le installazioni provvisorie previsti, in particolare la gru a torre prevista in progetto.

Unitamente ai disegni dovrà essere presentata la documentazione tecnica degli impianti, dei mezzi e degli approvvigionamenti di cantiere, per essere approvata dalla D.L.

Generalità

L'Appaltatore dovrà provvedere a fornire, trasportare, montare, mantenere, operare e rimuovere le installazioni provvisorie di cantiere necessarie all'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto quali:

- gru a torre
- piani di lavoro provvisori e ponteggi
- mezzi ed impianti di cantiere
- approvvigionamenti di acqua e energia elettrica
- strade e percorsi interni al cantiere
- alloggi, uffici e magazzini
- sorveglianza cantiere
- autorizzazioni e occupazioni temporanee di terreni
- rilievi e disegni as built

Gru a torre

Per la demolizione e la ricostruzione del ponte a coronamento è previsto in progetto l'impiego di una gru a torre da ancorare sul paramento di monte, in chiave alla diga.

La gru a torre dovrà essere dimensionata per varare le travi in c.a.p. del ponte a coronamento e verrà utilizzata anche a servizio delle demolizioni, della realizzazione delle nuove pile e dei nuovi getti in genere. La base della gru a torre dovrà essere protetta da eventuali piene mediante un deflettore metallico tra le quote 595,50 m s.m. e 597,50 m s.m.

Il presente prezzo compensa qualsiasi onere per l'installazione a regola d'arte della gru a torre, il suo utilizzo ed il suo ripiegamento, in particolare è inclusa anche la realizzazione degli ancoraggi alla diga, con impiego di personale abilitato ad operare con funi. La

tipologia degli ancoraggi della gru a torre alla diga dovrà essere sottoposta all'approvazione della Direzione Lavori. E' incluso inoltre il deflettore di protezione del basamento.

La gru a torre dovrà essere montata e smontata con una autogru, che dovrà fare stazione sul coronamento. E' compreso e compensato l'onere di mettere in opera una struttura tra lo sfioratore e l'impalcato per puntellare quest'ultimo in corrispondenza degli stabilizzatori dell'autogru, sia in fase di montaggio che di smontaggio della gru a torre.

Il dimensionamento dei puntelli dell'impalcato e degli ancoraggi della gru a torre a paramento, oltre al progetto ed a tutti i calcoli statici necessari all'installazione della gru a torre, dovranno essere presentati alla Direzione Lavori prima dell'inizio delle attività in cantiere.

Piani di lavoro provvisori e ponteggi

Il presente prezzo compensa anche tutti i piani di lavoro ed i ponteggi necessari per l'esecuzione di tutti i lavori previsti in progetto, in particolare quelli che sarà necessario allestire lungo i paramenti della diga per potere eseguire le demolizioni, le ricostruzioni e tutte le lavorazioni in genere in corrispondenza del ciglio di sfioro della diga.

E' incluso l'onere per la realizzazione degli ancoraggi, il montaggio e lo smontaggio, anche con l'impiego di personale abilitato ad operare con funi.

Questi ponteggi dovranno essere dimensionati per il peso del personale e di tutte le attrezzature necessarie alle lavorazioni previste in progetto, comprese le perforazioni attraverso il ciglio di sfioro.

Nella documentazione da presentare alla D.L. è incluso il progetto, firmato da tecnico abilitato, di tutti i piani di lavoro provvisori e dei ponteggi necessari all'esecuzione dei lavori. La tipologia degli ancoraggi ai paramenti della diga dovrà essere preventivamente approvata dalla Direzione Lavori.

Mezzi ed impianti di cantiere

In questo prezzo sono remunerati anche tutti gli oneri derivanti dalla difficoltà di accesso del cantiere; sono pertanto compresi tutti gli oneri derivanti dalla necessità di dovere smontare e trasportare attrezzature, mezzi e impianti in elementi trasportabili attraverso la strada di accesso.

In particolare, non è possibile l'accesso al cantiere di comuni autobetoniere: il prezzo comprende il noleggio e l'utilizzo, per tutta la durata dei getti, di due autobetoniere di dimensioni e capacità ridotte e compensa tutti i maggiori oneri derivanti dall'utilizzo di questi mezzi, come ad esempio il trasporto del calcestruzzo fino a Selva con normali autobetoniere non a pieno carico, il trasferimento del calcestruzzo nelle due autobetoniere piccole, i tempi morti durante i getti per l'approvvigionamento difficoltoso, ecc.

Nella documentazione da presentare alla D.L., per approvazione, sono incluse le schede tecniche dei mezzi e degli impianti che si intendono utilizzare, unitamente alle modalità esecutive di trasporto ed allestimento in cantiere.

Approvvigionamenti di acqua e energia elettrica

Il presente prezzo include inoltre il progetto, il montaggio, l'esercizio e lo smontaggio dell'impianto elettrico e di illuminazione del cantiere per tutta la durata dei lavori. È incluso inoltre la fornitura, l'installazione e l'esercizio di gruppo elettrogeno di adeguata potenza.

Il presente prezzo compensa anche l'allestimento e l'approvvigionamento di acqua per l'esecuzione dei lavori e di quella potabile per il personale del cantiere e della Direzione Lavori.

Il presente prezzo prevede inoltre che la rimozione degli impianti e del cantiere venga eseguita in modo tale da lasciare le aree sgombre, prive di risulite delle lavorazioni e regolarmente sistemate.

Strade e percorsi interni al cantiere

Questo compenso include inoltre la manutenzione della strada di accesso al cantiere, a partire da Selva, la formazione di tutti i percorsi di cantiere necessari all'esecuzione dei lavori ed il loro mantenimento per tutta la durata degli interventi.

Dovrà essere garantito in ogni momento dei lavori l'accesso pedonale, a partire dalla sponda destra, alla casa di guardia, alla cabina di comando in sponda sinistra ed ai locali contenenti il trasformatore e gli organi di movimentazione delle paratoie dell'opera di presa, in sponda destra.

Alloggi, uffici e magazzini

Il presente prezzo comprende la fornitura, l'allestimento ed il ripiegamento dei locali uffici, alloggi, spogliatoi, bagni, magazzini, depositi e mensa necessari per l'esecuzione dei lavori.

Nel compenso è incluso l'approvvigionamento di questi locali con acqua potabile ed energia elettrica ed il loro mantenimento durante tutti i lavori.

Sempre in questo prezzo è compreso anche un locale per il personale della Committente e della Direzione Lavori, comprensivo di scrivania, sedie, allacciamento/fornitura di energia elettrica e riscaldamento.

Dato il limitato spazio disponibile in prossimità della diga, l'area per questi locali andrà ricavata nella zona compresa tra le due gallerie presenti lungo la strada di accesso alla diga.

Sorveglianza cantiere

Il presente prezzo comprende anche la sorveglianza del cantiere con l'illuminazione necessaria e la guardiania di locali, attrezzi, macchinari e materiali.

Autorizzazioni e occupazioni temporanee di terreni

Il presente prezzo compensa anche tutti gli oneri per l'occupazione temporanea di terreni occorrenti per il cantiere.

Rilievi e disegni as built

E' incusa inoltre la redazione, a lavori ultimati, dei disegni "as built" riportanti sia i disegni di insieme che tutti i dettagli strutturali delle opere civili e impiantistiche (strutture in c.a., strutture metalliche, cavidotti, impianti, ecc.), riportanti tutte le caratteristiche dimensionali, strutturali ed impiantistiche della diga e delle sue aree limitrofe.

Questi disegni saranno redatti secondo le indicazioni impartite dalla D.L. Per redigere questi disegni dovranno essere eseguiti dei rilievi topografici di dettaglio a fine lavori, il cui onere è anch'esso incluso nel presente prezzo.

Rilievi topografici e disegni verranno consegnati alla D.L. sia in formato cartaceo che su cd.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

Tutti gli oneri, i materiali, le attrezzature, le attività e le lavorazioni descritte in questo Articolo 1.1 non saranno oggetto di misurazione in quanto essi saranno valutati a corpo, come specificato nel paragrafo che segue, con il relativo prezzo di elenco del Cantiere.

Valutazione

Tutti gli oneri, i materiali, le attrezzature, le attività e le lavorazioni descritti in questo Articolo 1.1, saranno contabilizzati a corpo.

Il prezzo a corpo verrà contabilizzato come segue:

- 50% quando i principali impianti di cantiere, la gru a torre ed i locali (baracche) prescritti saranno realizzati, montati in cantiere ed operanti;
- 30% al sostanziale completamento dell'impalcato a coronamento, con smontaggio dei piani di lavoro lungo i paramenti e della gru a torre;
- 20% quando tutte le installazioni provvisorie saranno rimosse dal cantiere.

1.2 PIANI DI LAVORO PROVVISORIALI SOSTITUTIVI

NORME DI ESECUZIONE

Durante i lavori al nuovo ponte a coronamento, qualora a seguito di un evento di piena dovesse essere superata la quota del ciglio di sfioro in corpo diga (596,50 m s.m.) i piani di lavoro ed i ponteggi potrebbero essere danneggiati.

Questo prezzo compensa la fornitura, il trasporto in cantiere e il montaggio dei piani di lavoro e dei ponteggi che dovranno essere allestiti per sostituire quelli danneggiati a seguito di eventi di piena. Questo compenso si applicherà solo ai piani di lavoro e ai ponteggi danneggiati, o alle parti di essi danneggiate, e non più utilizzabili.

Nel presente compenso è inclusa la rimozione e l'allontanamento dal cantiere dei piani di lavoro e dei ponteggi, o delle parti di essi, danneggiati.

Nel compenso è incluso il rispetto di tutte le prescrizioni inerenti i ponteggi e i piani di

lavoro provvisionali riportate al precedente Articolo 1.1.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

La sostituzione di ponteggi e piani di lavoro provvisionali danneggiati a causa di piene in arrivo al serbatoio, in ottemperanza al presente Articolo 1.2, sarà contabilizzata in base allo sviluppo in pianta, misurato lungo il ciglio di sfioro, dei nuovi piani di lavoro che verranno messi in opera in sostituzione di quelli danneggiati.

Varrà contabilizzato indipendentemente lo sviluppo dei piani di lavoro lato monte e lato valle.

Il presente Articolo non verrà contabilizzato qualora i piani di lavoro dovessero venire danneggiati oltre il termine contrattuale di fine delle attività da eseguire sullo sfioratore.

Valutazione

La sostituzione di ponteggi e piani di lavoro provvisionali danneggiati sarà valutata con il relativo prezzo di elenco per metro lineare del piano di lavoro, misurato lungo il ciglio di sfioro.

1.3 ONERE PER FERMO CANTIERE

NORME GENERALI

Durante le attività da eseguire sullo sfioratore il Gestore dell'impianto opererà per mantenere la massima quota di invaso alla 593,00 m s.m. Tali attività iniziano con l'esecuzione degli ancoraggi della gru a torre e dovranno terminare, contrattualmente, entro 293 giorni solari consecutivi dopo, data entro la quale dovrà essere rimossa la gru a torre in ogni sua parte.

Come prescritto anche nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, qualora l'invaso dovesse salire oltre la quota 594,00 m s.m., nel periodo previsto dal Contratto per le attività da eseguire sullo sfioratore, tutte le lavorazioni eseguite sul ciglio di sfioro dovranno essere sospese.

Si prevede che, nel corso dei lavori, la sospensione delle lavorazioni causata dall'innalzamento dell'invaso potrà avvenire per un massimo di cinque giorni lavorativi, anche non consecutivi. L'onere di fermo cantiere fino a cinque giorni lavorativi è compreso e compensato nel precedente Articolo 1.1 relativo al cantiere.

Qualora la sospensione (o le sospensioni) dovessero superare i cinque giorni lavorativi, anche non consecutivi, il maggior onere per fermo cantiere dei giorni eccedenti i cinque lavorativi verrà compensato con il presente Articolo.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

L'onere per fermo cantiere verrà compensato per il tempo, eccedente i cinque giorni

lavorativi, in cui i lavori verranno sospesi a causa dell'innalzamento del livello di invaso sopra quota 594 m s.m.

Verrà contabilizzata una giornata lavorativa quando il tempo giornaliero in cui l'invaso supererà quota 594 m s.m. sarà superiore alle due ore.

I giorni lavorativi si intendono dal lunedì al sabato compresi, escluse le festività nazionali.

Il periodo dei lavori a cui si applica il presente Articolo è quello che parte dall'inizio dell'attività di realizzazione degli ancoraggi della gru a torre e che termina 293 giorni solari consecutivi dopo, cioè entro il limite contrattualmente fissato di fine delle lavorazioni da eseguire sullo sfioratore.

Valutazione

L'onere di fermo cantiere di cui al presente Articolo 1.3 verrà contabilizzato per ciascuna giornata di fermo cantiere, come sopra definita.

2. SCAVI

2.1 SCAVI DI SBANCAMENTO E DI FONDAZIONE

NORME GENERALI DI ESECUZIONE

Documentazione per la D.L.

Con congruo anticipo prima di iniziare l'esecuzione di scavi relativi alle principali opere permanenti, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori i metodi. E' vietato l'impiego di esplosivi per l'esecuzione degli scavi.

Tipi di scavo

I tipi di scavi eseguiti all'aperto saranno suddivisi come segue:

- Scavi di Sbanramento. Per "scavi di sbancamento" si intendono tutti gli scavi, anche a pareti verticali, eseguiti al di sopra del punto più depresso del terreno naturale o dello scavo precedentemente effettuato, che siano aperti anche parzialmente almeno su un lato. Si considereranno scavi di sbancamento anche tutti quelli che non rientrano negli scavi di fondazione definiti qui di seguito.
- Scavi di Fondazione. Per "scavi di fondazione" si intendono quelli eseguiti al di sotto del punto più depresso del terreno naturale o punto più depresso di uno scavo di sbancamento precedentemente effettuato. Pertanto rientreranno in questa classe tutti gli scavi incassati ed a sezione ristretta effettuati per accogliere fondazioni di strutture e per eseguire canalette, condutture, tombinature ed opere similari purché questi scavi abbiano una larghezza sul fondo (larghezza = lato minore in planimetria) inferiore a 3 m ed una profondità uguale o superiore a 1/3 della larghezza.

Categorie di scavo

Le categorie di scavo all'aperto saranno suddivise in base alla natura del terreno come segue:

- Materiale Sciolto. Questa categoria comprenderà materiali di qualsiasi natura e consistenza, esclusa la roccia da mina, come i terreni argillosi, ghiaiosi, tufacei, le ghiaie, le sabbie ed i materiali sciolti di piccola pezzatura in generale, nonché le rocce profondamente alterate, diaclasate, fratturate e fessurate il cui scavo possa essere effettuato con l'impiego di convenzionali mezzi meccanici anche dotati di "ripper" e senza necessitare l'uso di esplosivo. Anche i trovanti con volume sino a 0,75 m³, se incontrati in scavi di sbancamento, e sino a 0,50 m³, se incontrati in scavi di fondazione, saranno pure considerati in questa categoria.
- Roccia. Questa categoria comprenderà tutti quegli ammassi rocciosi il cui scavo potrà essere effettuato solamente con martelli demolitori o con prodotti chimici espansivi in grado di frantumare la roccia dura da mina quando inseriti in opportuni fori. Anche i trovanti con volume maggiore di 0,75 m³, se incontrati in scavi di

sbancamento, e a 0,50 m³, se incontrati in scavi di fondazione, saranno pure considerati in questa categoria.

Linee e pendenze

Gli scavi dovranno essere effettuati in accordo con le linee e pendenze indicate sui disegni esecutivi o stabilite dalla Direzione Lavori. Comunque la Direzione Lavori si riserva piena facoltà di variare, nella misura che reputerà più conveniente durante la fase esecutiva, le linee e pendenze di scavo, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di esporre eccezioni o richieste di compensi addizionali.

Eventuali scavi eseguiti al di fuori delle linee prescritte, per esigenze lavorative dell'Appaltatore, non saranno contabilizzati. Inoltre l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese al riempimento dei vani scavati oltre le linee prescritte con l'impiego di materiali che saranno specificati dalla Direzione Lavori includendo, ove necessario, anche il calcestruzzo della classe prevista per la struttura da eseguirsi in corrispondenza del sovrascavo.

Le linee di scavo indicate sui disegni esecutivi o dalla Direzione Lavori non potranno essere superate da sporgenze discontinue di roccia o da rigonfiamenti del terreno ove lo scavo è indicato a contatto con strutture in calcestruzzo o con altre murature da eseguire.

Scarpate

Le scarpate degli scavi dovranno essere sistemate rispettando le pendenze e le sagome indicate sui disegni esecutivi. Tuttavia, qualora per ragioni di stabilità l'Appaltatore ritenga che le scarpate debbano essere modificate, al fine di evitare franamenti o impegnativi lavori di supporto per assicurare la loro stabilizzazione, potrà chiedere alla Direzione Lavori la variazione delle linee di scavo documentando con calcoli di stabilità la sua proposta di variazione.

Esecuzione degli scavi

Gli scavi di fondazione si intenderanno chiusi fra le pareti verticali corrispondenti al perimetro delle fondazioni delle opere d'arte ad eccezione degli scavi che sui disegni esecutivi siano espressamente indicati con pareti inclinate.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che fossero ubicate in aree inclinate, potranno essere disposti a gradoni ed anche con determinate contropendenze in accordo con i disegni esecutivi e le istruzioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spese ed iniziativa, a predisporre nell'area degli scavi tutti i provvedimenti riguardanti la sicurezza sui lavori incluse le segnalazioni diurne e notturne, le luci d'allarme, le barriere di protezione, le coperture temporanee di trincee, fossi e pozzetti, ed altre precauzioni che fossero necessarie o riconosciute utili.

L'Appaltatore è libero di adottare nelle operazioni di scavo i metodi che riterrà più idonei, opportuni e di sua convenienza, purché siano rispondenti alle norme, leggi e regolamenti vigenti in materia ed approvati dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà studiare le fasi di scavo con attenzione prima di iniziare i lavori e quindi condurre le attività costruttive con la massima cautela e regolarità in modo da impedire rilasci, smottamenti e scoscendimenti di materie, e garantire la piena ed assoluta sicurezza dei lavoratori.

I lavori dovranno essere eseguiti con adeguati mezzi d'opera, con sufficiente e qualificata mano d'opera ed impiegando le migliori e moderne tecniche esecutive in relazione alle caratteristiche progettuali nonché alla natura e consistenza dei terreni. Qualora, in fase di lavoro, i mezzi d'opera impiegati risultassero non idonei o non sufficienti al fine di rispettare il programma lavori, l'Appaltatore è tenuto a sostituirli o integrarli tempestivamente senza oneri addizionali per il Committente.

Per lo scavo in roccia dura l'Appaltatore dovrà impiegare mezzi d'opera quali martelloni, demolitori manuali e disgreganti chimici (materie espandenti).

In particolare le perforazioni della roccia dovranno essere sempre effettuate utilizzando adeguati raccoglitori della polvere o impiegando il metodo a umido, ossia con immissione d'acqua o di specifiche schiume attraverso le aste di perforazione.

L'Appaltatore è tenuto a coordinare opportunamente la sequenza degli scavi e delle opere murarie qualora le condizioni nelle quali i lavori si svolgono lo richiedano, al fine di ottenere un regolare progresso delle opere da costruire.

Gli scavi saranno condotti in modo tale da evitare il mescolamento dei materiali destinati a reimpiego con quelli da portare a deposito o a discarica.

Resta convenuto che, qualunque sia il metodo di scavo impiegato dall'Appaltatore, i prezzi contrattuali non potranno essere variati anche se parte o tutto lo scavo dovesse essere eseguito a sezione parziale e/o a fasi successive.

Durante gli scavi l'Appaltatore avrà cura di ispezionare continuamente le pareti di scavo al fine di verificare che non rimangano elementi distaccati o in condizioni instabili. I materiali distaccati ed instabili che venissero individuati durante le ispezioni dovranno essere rimossi utilizzando barre, picconi, getti di acqua in pressione, benne di escavatori o altri metodi appropriati prima di procedere con i lavori.

Rilasci e smottamenti

L'Appaltatore prenderà tutte le precauzioni possibili ed userà i metodi di scavo più idonei al fine di evitare rilasci e smottamenti oltre le linee di scavo indicate sui disegni esecutivi o stabiliti dalla Direzione Lavori.

Qualora, pur avendo adottato tutte le precauzioni e tutti gli accorgimenti necessari, accidentalmente, durante l'esecuzione degli scavi, l'Appaltatore evidenziasse nel terreno segni premonitori attribuibili a movimenti anomali del terreno, egli dovrà sospendere temporaneamente lo scavo ed informare immediatamente la Direzione Lavori.

I rilasci e smottamenti di materiale che si verifichino nelle aree di scavo oltre le linee indicate, saranno eliminati a carico dell'Appaltatore qualora questi movimenti siano causati, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, da metodi esecutivi non adeguati.

Inoltre l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, al riempimento dei vani venutisi a creare oltre le linee di scavo previste, utilizzando materiale che sarà richiesto dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore non avrà diritto a compensi supplementari ai prezzi contrattuali degli scavi per oneri conseguenti alla sospensione temporanea dei lavori di scavo durante l'eventuale esecuzione di indagini geologiche/geotecniche addizionali che si rendessero necessarie nelle zone instabili.

Supporti e protezioni degli scavi

L'Appaltatore, durante l'esecuzione degli scavi, dovrà tempestivamente sostenere e proteggere gli scavi, ove necessario, mediante armature e sbadacchiature provvisorie o armature permanenti, adeguate sia alla natura dei terreni da attraversare, sia alle spinte che questi sono suscettibili ad esercitare.

Si definiscono armature e sbadacchiature temporanee quei supporti e protezioni che saranno installati nell'area di scavo a seguito della necessità di procedere con i lavori in sicurezza, per il solo tempo necessario all'esecuzione degli scavi e che saranno rimossi, salvo diversa approvazione della Direzione Lavori, allorché la loro funzione di supporto e/o protezione sarà terminata.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura ed iniziativa, a installare le armature e sbadacchiature temporanee nella quantità e robustezza che saranno ritenute necessarie al fine di potere procedere con i lavori ed evitare danni a persone ed a cose.

L'onere per la fornitura, la posa in opera, la manutenzione, la rimozione e per altre lavorazioni relative all'impiego delle armature provvisorie, qualunque ne sia il tipo e la quantità utilizzate, si intende compreso e compensato nei prezzi contrattuali degli scavi.

Controllo dell'acqua

L'Appaltatore dovrà provvedere alla raccolta ed allo smaltimento delle acque piovane, di infiltrazione e di qualsiasi altra provenienza e quantità sia durante l'esecuzione dei lavori di scavo che durante l'esecuzione delle opere murarie e relative finiture previste nelle aree di scavo.

L'Appaltatore sarà tenuto alla costruzione di tutte le opere provvisorie occorrenti nelle zone di scavo per la deviazione e lo smaltimento dell'acqua, compresi argini, canali, fossi, canalette, cunette, pozzetti ed altre opere simili. Inoltre l'Appaltatore dovrà mantenere le stesse opere sempre efficienti durante l'esecuzione dei lavori al fine di assicurare il costante deflusso delle acque.

Per gli esaurimenti d'acqua che non possono essere effettuati a gravità l'Appaltatore dovrà installare, operare e mantenere in perfetta efficienza mezzi d'opera (pompe, tubazioni ed altri mezzi complementari) in numero, portata e prevalenza sufficienti per garantire la continuità del prosciugamento.

Tutti gli oneri relativi al controllo dell'acqua sono compresi e compensati nei prezzi di elenco degli scavi.

Materiali di risulta

I materiali provenienti dagli scavi, non utilizzati per la formazione di rinterri o rincalzi, dovranno essere portati a rifiuto depositandoli nelle apposite aree poste all'interno del cantiere stabilite dalla Direzione Lavori.

Qualora le materie provenienti dagli scavi, ritenute utilizzabili per la formazione di rinterri nell'area dei lavori, non potessero essere trasportate direttamente al luogo di impiego, dovranno essere depositate temporaneamente su aree disponibili in cantiere.

I materiali saranno sistemati nelle aree di deposito indicate o approvate e nei depositi temporanei in forma tale che risultino stabili e ben modellati e comunque senza la possibilità che possano arrecare danni alle opere permanenti, alle proprietà di terzi, nonché al libero deflusso delle acque. La Direzione Lavori potrà far rimuovere, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Su indicazione della D.L. parte degli esuberi degli scavi sarà conferita presso discarica autorizzata fuori dal cantiere; l'onere del trasporto e conferimento a discarica di queste risulterà degli scavi è compensato con un apposito sovrapprezzo.

NORME DI ESECUZIONE SPECIFICHE

a. Scavi di sbancamento e di fondazione - in materiale sciolto

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda i lavori di scavo di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Questo prezzo si applica per tutti gli scavi di sbancamento e di fondazione in materiale sciolto previsti in progetto e che si renderanno necessari in cantiere.
- Nel presente prezzo sono inclusi gli oneri delle armature degli scavi, dei sostegni degli scavi, delle sbadacchiature e l'onere di scavare a campione a causa della presenza di queste armature, sbadacchiature o sostegni.
- Il materiale di risulta di questi scavi verrà stoccato in prossimità dell'area di lavoro e nei depositi di cantiere indicati dalla Direzione Lavori, per poi essere utilizzato, se ritenuto idoneo dalla D.L., per la successiva fase di rinterro.
- L'Appaltatore è responsabile dell'accumulo delle risulterà degli scavi in modo stabile nei depositi di cantiere. L'onere di stoccaggio dei materiali di scavo e la loro sistemazione con pendenze e modalità adeguate a garantirne la stabilità nei depositi di cantiere è incluso nei compensi degli scavi.

b. Scavi di sbancamento e di fondazione - in materiale sciolto

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda i lavori di scavo di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Questo prezzo si applica per tutti gli scavi di sbancamento e di fondazione in roccia previsti in progetto e che si renderanno necessari in cantiere. Col presente prezzo

vengono compensati per esempio gli scavi in roccia per l'esecuzione dell'adeguamento della strada di accesso in sponda destra.

- Il materiale di risulta di questi scavi verrà stoccato in prossimità dell'area di lavoro e nei depositi di cantiere indicati dalla Direzione Lavori, per poi essere utilizzato, se ritenuto idoneo dalla D.L., per la successiva fase di rinterro.
- L'Appaltatore è responsabile dell'accumulo delle risulte degli scavi in modo stabile nei depositi di cantiere. L'onere di stoccaggio dei materiali di scavo e la loro sistemazione con pendenze e modalità adeguate a garantirne la stabilità nei depositi di cantiere è incluso nei compensi degli scavi.

c. Scavi di sbancamento e di fondazione - sovrapprezzo agli scavi per conferimento del materiale a discarica

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda il sovrapprezzo ai lavori di scavo di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Questo prezzo si applica per le risulte degli scavi che, su istruzione della D.L., dovranno essere conferite presso discarica autorizzata fuori dalle aree di cantiere.
- Questo compenso include l'onere del carico delle risulte su adeguati automezzi ed il trasporto e conferimento presso discarica autorizzata fuori dalle aree di cantiere, inclusi gli oneri di discarica.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione prezzi a), b)

Gli scavi saranno contabilizzati in base al volume del materiale in situ (materiale in banco prima dello scavo) ottenuto dai disegni esecutivi o dalle istruzioni impartite dalla Direzione Lavori. Il volume sarà calcolato con il metodo delle sezioni ragguagliate o altri metodi specificati o approvati dalla Direzione Lavori, in base ai rilevamenti, a carico dell'Appaltatore, eseguiti in contraddittorio prima e dopo i lavori.

Negli scavi di fondazione non si contabilizzeranno i volumi corrispondenti alle scarpate non indicate sui disegni, considerandosi convenzionalmente che gli scavi siano tagliati a parete verticale corrispondente alla dimensione del piano di fondazione della struttura.

Gli scavi eseguiti oltre le linee previste sui disegni esecutivi, non solo non verranno computati per il pagamento, ma l'Appaltatore dovrà, a sue spese, provvedere anche agli eventuali riempimenti necessari o al ripristino delle linee di progetto in base alle disposizioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori.

Valutazione prezzi a), b)

Gli scavi saranno compensati in base ai prezzi di elenco per metro cubo (m³).

I prezzi includono tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme, e comprendono anche in particolare:

- la rimozione di eventuale limitata vegetazione
- lo scavo, il carico, il trasporto a qualsiasi distanza

- l'esecuzione degli scavi in più fasi anche a campioni ove necessario
- le armature e le sbadacchiature provvisorie per il contenimento delle pareti di scavo, incluso l'onere causato dall'eventuale mancato recupero, parziale o totale, del materiale impiegato
- l'impiego di mezzi d'opera quali martelloni, demolitori manuali, ecc. e disgreganti chimici (materie espandenti) per lo scavo della roccia dura
- la profilatura delle superfici di scavo mediante il taglio-previo e fori di contorno ravvicinati ove necessario
- il disgreggio delle superfici di scavo
- la sistemazione accurata del materiale di risulta negli appositi depositi permanenti
- le opere ed i mezzi d'opera per la raccolta e l'allontanamento dalla sede degli scavi delle acque di qualsiasi provenienza
- e qualsiasi altro onere per dare le lavorazioni eseguite a regola d'arte

Misurazione prezzo c)

Il sovrapprezzo per il conferimento a discarica delle risulite degli scavi verrà applicato a quella parte delle risulite degli scavi che su istruzione della D.L. dovranno essere conferite presso discarica autorizzata fuori dalle aree di cantiere. Il sovrapprezzo verrà contabilizzato in base al volume del materiale effettivamente conferito a discarica.

Valutazione prezzo c)

Il sovrapprezzo per il conferimento a discarica delle risulite degli scavi sarà compensato in base al prezzo di elenco per metro cubo (m³).

Il prezzo include tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme e anche quelli necessari per trasportare parte delle risulite degli scavi presso discarica autorizzata, su istruzione della D.L. Nel compenso, oltre agli oneri di carico e trasporto del materiale, sono inclusi anche gli oneri di discarica, e qualsiasi altro onere per eseguire le lavorazioni a regola d'arte.

2.2 RINTERRI

NORME DI ESECUZIONE

Documentazione per la D.L.

Con congruo anticipo prima di iniziare i rinterri relativi ad opere permanenti, l'Appaltatore dovrà sottomettere all'approvazione della Direzione Lavori i metodi esecutivi con cui intende eseguirli.

Generalità

Questo articolo si applica a tutti i rinterri che dovranno essere eseguiti in cantiere e per la sistemazione di eventuale materiale in esubero, proveniente dagli scavi, secondo le indicazioni impartite dalla D.L.

Per l'esecuzione di rinterri si prevede di utilizzare il materiale stoccato in cantiere

proveniente da scavi.

Linee e pendenze

I rinterri dovranno rispettare le linee e le pendenze indicate sui disegni esecutivi o richieste dalla Direzione Lavori. Linee e pendenze tuttavia potranno subire variazioni in corso d'opera in funzione delle reali condizioni dei materiali. Tali variazioni dovranno essere ordinate o approvate dalla Direzione Lavori e non daranno all'Appaltatore alcun diritto a pretendere compensi addizionali ai prezzi contrattuali.

Materiali

I rinterri dovranno essere costituiti con i materiali specificati nelle presenti norme o indicati sui disegni del progetto esecutivo.

Per la formazione dei rinterri potranno essere impiegati i seguenti materiali purché riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori:

- materiali provenienti dagli scavi in materiale sciolto ed in roccia
- materiali provenienti da cave di prestito poste all'esterno dell'area di cantiere, qualora venissero a mancare in tutto o in parte materiali di scavo o di demolizioni nell'area del cantiere

Per la formazione di rinterri resta tassativamente vietato l'impiego di limi, terre argillose, terre contenenti materie organiche e, in generale, quei materiali che assorbendo acqua tendono a rammollire o a gonfiarsi generando anomali cedimenti o spinte.

I materiali, compresi quelli provenienti dagli scavi, saranno scevri da vegetali ed altre materie indesiderate e non potranno contenere frammenti di roccia e trovanti aventi una pezzatura superiore a quanto prescritto per la formazione di rinterri.

Dimensione massima degli elementi lapidei

I terrapieni ed i rinterri formati con materiale non classificato potranno contenere ciottoli, ciottoloni e frammenti rocciosi purché aventi una dimensione massima non superiore a 2/3 dello spessore dello strato specificato per la compattazione.

Le eventuali pietre e frammenti rocciosi aventi dimensioni entro i valori ammessi, che fossero inclusi nel materiale per la formazione di rinterri, dovranno risultare uniformemente distribuiti negli strati preparati per la compattazione.

Inoltre si prescrive che a contatto con tubazioni che non abbiano una specifica protezione all'esterno, per uno spessore minimo di 30 cm, le pietre e/o frammenti di roccia non debbano avere dimensioni superiori a 10 cm.

Preparazione del piano di posa

La preparazione del piano di posa dei rinterri, eseguita su terreno precedentemente scavato costituito da materiale non roccioso, sarà eseguita regolarizzando la superficie e compattando la stessa fino ad ottenere una superficie sufficientemente compatta secondo le indicazioni della D.L.

Posa in opera

La posa in opera dei materiali per la formazione di rinterri dovrà avvenire stendendo i materiali stessi a strati pressoché orizzontali e regolari, dello spessore richiesto, in base alle caratteristiche dei materiali e che, comunque, non potranno essere superiori a 50 cm. Le operazioni di posa saranno tali che i materiali impiegati per i rinterri risultino mescolati tra loro in misura sufficiente a garantire il più alto grado possibile di compattazione e stabilità.

La posa in opera dei materiali per rinterri sarà in generale eseguita come specificato precedentemente, con le seguenti particolari prescrizioni:

- i rinterri a ridosso di strutture potranno essere eseguiti solamente dopo che i conglomerati cementizi abbiano raggiunto una stagionatura sufficiente a sostenere il carico previsto senza subire danni;
- durante la posa in opera degli strati adiacenti ad opere murarie, dovranno essere impiegati tutti gli accorgimenti necessari al fine di caricare uniformemente le strutture ed evitare possibili sfiancature o deformazioni; in particolare non potranno essere scaricati i materiali direttamente a ridosso dei manufatti.

Umidificazione

Immediatamente prima e durante la compattazione, i materiali coerenti utilizzati per la formazione di rinterri dovranno avere un contenuto di umidità ottimo ed uniforme in ogni strato, al fine di permettere il massimo addensamento del materiale. I materiali potranno essere inumiditi sia nel luogo di scavo che nel luogo di compattazione a convenienza dell'Appaltatore.

Il grado di umidità del materiale sarà controllato immediatamente prima della compattazione. Qualora il contenuto di umidità risultasse inferiore o superiore a quello ottimo per la compattazione, le operazioni di compattazione non potranno procedere e l'Appaltatore dovrà procedere a trattare il materiale al fine di ottenere l'umidità stabilita come ottima.

I trattamenti per raggiungere il livello ottimale di umidità potranno consistere sia nell'aggiunta di acqua al terreno, sia nella lavorazione del terreno con sistemi che possano facilitare la perdita di umidità.

Compattazione

Ciascuno strato di materiale posato per la formazione di terrapieno e di rinterro sarà compattato con idonei mezzi fino a raggiungere la densità minima richiesta dalla D.L.

La compattazione di ogni strato procederà in modo sistematico, ordinato e continuo, al fine di garantire una copertura uniforme da parte dei costipatori. La compattazione dovrà essere effettuata con passate parallele alla direzione del riempimento e con una sovrapposizione delle passate di almeno 30 cm. Una "passata" è definita l'azione ottenuta allorché una superficie di uno strato è stata attraversata almeno una volta dalla piastra o dal mezzo compattante.

La compattazione potrà essere ottenuta anche con il semplice passaggio sugli strati dei

mezzi d'opera impiegati per il trasporto e la stesa del materiale.

Profilatura delle scarpate

Durante la formazione dei rinterri l'Appaltatore dovrà avere cura di eseguire la profilatura delle scarpate, delle banchine e dei cigli seguendo le linee indicate sui disegni esecutivi o le indicazioni impartite dalla D.L.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

I rinterri e la sistemazione del materiale in esubero saranno contabilizzati in base al volume del materiale compattato ottenuto dai disegni costruttivi. Il volume sarà calcolato con il metodo delle sezioni ragguagliate o altri metodi specificati o approvati dalla Direzione Lavori.

Valutazione

I rinterri saranno contabilizzati in base al prezzo di elenco per metro cubo (m³).

Il prezzo include tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme, e comprende anche in particolare: il carico, il trasporto, la posa in opera e la compattazione. E' incluso nel compenso a metro cubo anche l'onere di preparazione del piano di posa, e qualsiasi altro onere per dare le lavorazioni eseguite a regola d'arte.

3. DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

3.1 DEMOLIZIONI DI STRUTTURE IN CALCESTRUZZO ARMATO O NON

NORME GENERALI DI ESECUZIONE

Documentazione per la D.L.

Con congruo anticipo prima di iniziare la demolizione di strutture in calcestruzzo, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori la documentazione riportante le modalità esecutive con cui prevede di eseguire le demolizioni delle strutture o delle parti di strutture previste in progetto. In particolare dovrà indicare i mezzi e le modalità tecniche con cui verranno eseguite queste demolizioni in modo da garantire la salvaguardia delle strutture o delle parti strutturali adiacenti a quelle da demolire.

Demolizioni

Le demolizioni in genere di strutture in calcestruzzo semplice, armato o in muratura portante potranno essere eseguite mediante demolitori manuali, demolitori idraulici, pinze demolitrici, agenti chimici espansivi, getti d'acqua ad alta pressione ed altri metodi adeguati.

I lavori di demolizione di ogni struttura dovranno sempre essere eseguiti nell'osservanza dei metodi esecutivi approvati dalla Direzione Lavori. Nonostante l'approvazione della D.L., l'Appaltatore sarà pienamente responsabile di tutti gli eventuali danni che le operazioni di demolizione potrebbero arrecare alle persone ed alle cose.

Qualsiasi demolizione dovrà essere eseguita con ordine e con le necessarie precauzioni al fine di evitare fessurazioni, sbeccature ed altri danni alle strutture contigue che devono restare in opera integre nonché infortuni al personale addetto ai lavori.

L'Appaltatore sarà tenuto a prendere tutte le necessarie misure per evitare che frammenti di materiale della demolizione possano cadere contro altre opere poste nelle vicinanze. A questo scopo, ove necessario, l'Appaltatore dovrà impiegare apposite protezioni.

Per le demolizioni è vietato l'impiego di esplosivi.

Materiale di risulta

Nel prezzo delle demolizioni è incluso l'onere di dovere allontanare dal cantiere le risulte e di conferirle presso discarica autorizzata, inclusi gli oneri di discarica.

NORME SPECIFICHE DI ESECUZIONE

a. Demolizioni di strutture in calcestruzzo armato o non - impalcato del ponte esistente a coronamento

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e

valutazione che seguono, per quanto riguarda i lavori di demolizione di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- In progetto è prevista la completa rimozione/demolizione dell'attuale impalcato a coronamento. Questo impalcato è in calcestruzzo armato, e all'estradosso presenta una pavimentazione in conglomerato bituminoso.
- Nel presente prezzo sono inclusi tutti gli oneri per evitare che le risulite della demolizione cadano a monte o a valle della diga.
- Nella rimozione di questo impalcato è inclusa l'asportazione di tutto quanto presente al suo interno o al suo estradosso, come: i cordoli laterali in calcestruzzo armato, le barre di armatura, i pozzetti, i drenaggi, i cavidotti, la pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso e le eventuali guaine impermeabilizzanti o massetti armati presenti sotto la pavimentazione.
- Nel presente prezzo sono inclusi tutti gli oneri dovuti alla presenza di barre di armatura all'interno del calcestruzzo da demolire.
- Il prezzo comprende e compensa tutte le attività previste in progetto per la demolizione dell'impalcato del ponte a coronamento, ed in particolare la suddivisione (mediante taglio) dell'impalcato in strisce movimentabili dalla gru a torre, il loro trasporto in sponda destra e la frantumazione delle stesse prima di essere caricate e trasportate a discarica.
- Resta esclusa dal presente compenso solamente la rimozione dei parapetti metallici presenti lungo i bordi dell'impalcato che verrà compensata con il prezzo di elenco di cui all'Articolo 3.2.
- Nel prezzo di elenco di questa demolizione è incluso l'onere di trasportare e conferire il materiale di risulta presso discariche autorizzate, inclusi gli oneri di discarica.

b. Demolizioni di strutture in calcestruzzo armato o non - pile del ponte a coronamento

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda i lavori di demolizione di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- In progetto è prevista la completa rimozione/demolizione delle attuali pile in calcestruzzo armato del ponte a coronamento.
- Nel presente prezzo sono inclusi tutti gli oneri dovuti alla presenza di barre di armatura all'interno del calcestruzzo da demolire.
- Il prezzo comprende e compensa tutte le attività previste in progetto per la demolizione delle pile del ponte a coronamento, ed in particolare la suddivisione (mediante taglio) delle pile in blocchi movimentabili dalla gru a torre, il loro trasporto in sponda destra e la loro frantumazione prima di essere caricati e trasportati a discarica.
- Nel presente prezzo sono inclusi tutti gli oneri per evitare che le risulite della demolizione cadano a monte o a valle della diga.

- Nel prezzo di elenco di questa demolizione è incluso l'onere di trasportare e conferire il materiale di risulta presso discariche autorizzate, inclusi gli oneri di discarica.

c. Demolizioni di strutture in calcestruzzo armato o non - corpo diga per allargo sfioratore

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda i lavori di demolizione di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- In progetto è previsto l'allargamento dello sfioratore in corpo diga mediante la demolizione di una porzione del calcestruzzo sommitale dello sbarramento.
- Nel presente prezzo sono inclusi tutti gli oneri dovuti alla presenza di barre di armatura all'interno del calcestruzzo da demolire.
- Il prezzo comprende e compensa tutte le attività previste in progetto per la demolizione del corpo diga necessario all'allargo dello sfioratore, ed in particolare la suddivisione (mediante tagli) delle porzioni da demolire in blocchi movimentabili dalla gru a torre, il loro trasporto in sponda destra e la loro frantumazione prima di essere caricati e trasportati a discarica.
- Nel presente prezzo sono inclusi tutti gli oneri per evitare che le risulite della demolizione cadano a monte o a valle della diga.
- Nel prezzo di elenco di questa demolizione è incluso l'onere di trasportare e conferire il materiale di risulta presso discariche autorizzate, inclusi gli oneri di discarica.

d. Demolizioni di strutture in calcestruzzo armato o non - piano di coronamento

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda i lavori di demolizione di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- In progetto è prevista la demolizione/scarifica dei primi 5 cm di calcestruzzo della diga presente sotto la pavimentazione stradale, per potere impostare i successivi getti di sovrizzo del coronamento.
- Nel presente prezzo sono inclusi tutti gli oneri dovuti alla presenza di barre di armatura all'interno del calcestruzzo da demolire.
- Nel presente prezzo sono inclusi tutti gli oneri per evitare che le risulite della demolizione cadano a monte o a valle della diga.
- Nel prezzo di elenco di questa demolizione è incluso l'onere di trasportare e conferire il materiale di risulta presso discariche autorizzate, inclusi gli oneri di discarica.

e. Demolizioni di strutture in calcestruzzo armato o non - strutture varie

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda i lavori di demolizione di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- In progetto sono previsti altri interventi di demolizione di strutture in muratura portante e calcestruzzo armato quali i cordoli lungo la strada di accesso alla diga in sponda destra.
- Questo prezzo verrà applicato a tutte le altre demolizioni di calcestruzzo (armato o non armato) o murature (portanti o non portanti) che dovranno essere eseguite in cantiere.
- Nel presente prezzo sono inclusi tutti gli oneri dovuti alla presenza di barre di armatura all'interno del calcestruzzo da demolire.
- Nel presente prezzo sono inclusi tutti gli oneri per evitare che le risulite della demolizione cadano a monte o a valle della diga.
- Nel prezzo di elenco di queste demolizioni è incluso l'onere di trasportare e conferire il materiale di risulta presso discariche autorizzate, inclusi gli oneri di discarica.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione prezzi a), b), c), e)

La demolizione del calcestruzzo sarà contabilizzata in base al volume del materiale in situ (materiale prima della demolizione) ottenuto dai disegni esecutivi o dalle istruzioni impartite dalla Direzione Lavori.

Valutazione prezzi a), b), c), e)

La demolizione del calcestruzzo e delle murature portanti sarà valutata in base ai prezzi di elenco per metro cubo (m³). I prezzi compensano tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme, e comprendono anche in particolare (per tutti gli articoli):

- il taglio di eventuali ferri di armatura secondo le indicazioni della D.L.
- l'onere di individuare (saggi e pacometro), mettere a nudo e preservare eventuali ferri di armatura esistenti a cui collegare i nuovi getti.

I prezzi compensano anche qualsiasi altro onere per dare le lavorazioni eseguite a regola d'arte.

Misurazione prezzo d)

La demolizione/scarifica del calcestruzzo del piano di sovrizzo del coronamento sarà contabilizzata in base alla superficie di quest'ultimo ottenuta dai disegni esecutivi o dalle istruzioni impartite dalla Direzione Lavori.

Valutazione prezzo d)

La demolizione/scarifica del piano di sovrizzo del coronamento sarà valutata in base al prezzo di elenco per metro quadrato (m²). Il prezzo compensa tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme, e comprende anche in particolare:

- il taglio di eventuali ferri di armatura secondo le indicazioni della D.L.
- l'onere di individuare (saggi e pacometro), mettere a nudo e preservare eventuali ferri di armatura esistenti a cui collegare i nuovi getti.

Il prezzo compensa anche qualsiasi altro onere per dare la lavorazione eseguita a regola d'arte.

3.2 RIMOZIONE PARAPETTI METALLICI

NORME DI ESECUZIONE

In progetto è prevista la rimozione dei parapetti metallici presenti lungo la strada di accesso alla diga e lungo tutto il piano di coronamento.

Per l'esecuzione di queste rimozioni l'Appaltatore potrà utilizzare i mezzi che riterrà più opportuni, previa approvazione della Direzione Lavori, facendo in modo di arrecare il minor danno possibile alle parti di strutture adiacenti a quelle da demolire. Nonostante l'approvazione della D.L., l'Appaltatore sarà pienamente responsabile di tutti gli eventuali danni che le operazioni di rimozione potrebbero arrecare alle persone ed alle cose.

Nel prezzo di elenco di questa rimozione è incluso l'onere di trasportare fuori dal cantiere e conferire il materiale di risulta presso discariche autorizzate, inclusi gli oneri di scarica.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

La rimozione dei parapetti metallici sarà contabilizzata in base ai metri lineari di parapetto rimosso, ottenuti dai disegni esecutivi o dalle istruzioni impartite dalla Direzione Lavori.

Valutazione

La rimozione dei parapetti metallici sarà valutata in base al prezzo di elenco per metro lineare (m). Il prezzo compensa tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme e qualsiasi altro onere necessario per dare la lavorazione eseguita a regola d'arte.

3.3 RIMOZIONE PAVIMENTAZIONE STRADALE

NORME DI ESECUZIONE

In progetto è prevista la rimozione della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso presente lungo la strada in sponda destra e sul piano di coronamento della diga. Non verrà rimossa la pavimentazione stradale dall'attuale impalcato del ponte a coronamento in quanto esso deve essere integralmente demolito.

La rimozione potrà essere eseguita con i sistemi che l'Appaltatore riterrà più idonei, previa approvazione della Direzione Lavori. Nonostante l'approvazione della D.L., l'Appaltatore sarà pienamente responsabile di tutti gli eventuali danni che le operazioni di rimozione potrebbero arrecare alle persone ed alle cose.

Questo prezzo include la rimozione della pavimentazione in conglomerato bituminoso e di eventuali guaine impermeabilizzanti o massetti armati presenti sotto di essa; in definitiva con questo compenso l'Appaltatore deve garantire di raggiungere il substrato in calcestruzzo o in roccia (strada in destra) presente sotto la pavimentazione stradale.

Nel prezzo di elenco di questa rimozione è incluso l'onere di trasportare fuori dal cantiere e conferire le risulite presso discariche autorizzate, inclusi gli oneri di scarica.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

La rimozione della pavimentazione stradale sarà contabilizzata in base ai metri quadrati di pavimentazione rimossa, ottenuta dai disegni esecutivi o dalle istruzioni impartite dalla Direzione Lavori.

Valutazione

La rimozione della pavimentazione stradale sarà valutata in base al prezzo di elenco per metro quadrato (m²). Il prezzo compensa tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme e qualsiasi altro onere necessario per dare la lavorazione eseguita a regola d'arte.

4. CALCESTRUZZO NORMALE E PREFABBRICATO

4.1 CALCESTRUZZO

NORME GENERALI DI ESECUZIONE

Generalità

L'Appaltatore dovrà preparare e gettare il calcestruzzo in accordo con le Norme Tecniche per le Costruzioni del D.M. 14.01.2008 e le Linee Guida emesse dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, ed eventuali successive modifiche ed integrazioni. L'Appaltatore dovrà inoltre attenersi alle prescrizioni relative al confezionamento ed alla posa in opera dei calcestruzzi contenute nelle norme UNI 8981.

Le norme di esecuzione generali di questa sezione riguardano il calcestruzzo gettato in opera.

Documentazione per la D.L.

Tutte le opere in calcestruzzo armato facenti parte dell'appalto saranno eseguite in base ai disegni costruttivi, redatti dall'Appaltatore sulla base dei disegni del progetto esecutivo, e approvati dalla D.L. Le eventuali modifiche o integrazioni ai disegni esecutivi, complete di relazione tecnica, fatta redigere dall'Appaltatore, dovranno essere redatte e firmate da un tecnico libero professionista iscritto all'albo, e dovranno essere approvate per iscritto dalla D.L.

L'esame, la verifica e l'approvazione da parte della Direzione Lavori dell'esecuzione delle varie strutture in calcestruzzo, così come di eventuali modifiche proposte dall'Appaltatore, non esonera in alcun modo l'Appaltatore dalle responsabilità a lui derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla D.L. nell'esclusivo interesse della Committente, l'Appaltatore rimane unico e completo responsabile dell'esecuzione delle opere. Di conseguenza l'Appaltatore dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi nella realizzazione delle opere, di qualunque natura, importanza e conseguenze essi potessero risultare.

Materiali

- Acqua d'impasto. L'acqua per l'impasto dei calcestruzzi dovrà essere dolce, limpida ed esente da materie terrose, da cloruri e da solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate, e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme UNI EN 1008:2003.

La verifica dell'idoneità dell'acqua da utilizzare negli impasti sarà eseguita periodicamente a cura e spese dall'Appaltatore, con l'intervallo temporale che sarà stabilito in corso d'opera dalla Direzione Lavori.

- Cemento. Il cemento dovrà essere conforme alle norme del D.M. 14.01.2008. Tutti i manufatti in calcestruzzo armato saranno costruiti impiegando unicamente

cementi provvisti di attestato di conformità CE che soddisfino i requisiti di accettazione previsti dalla norma UNI EN 197/1-2006.

Tutte le forniture (partite) di cemento dovranno essere accompagnate dall'attestato di conformità CE. E' possibile in alternativa una dichiarazione periodica del produttore del cemento, contenente l'elenco dei DDT relativi ai lotti consegnati al produttore di calcestruzzo e l'attestato di conformità CE.

La Direzione Lavori potrà richiedere, per i cementi marcati CE, una caratterizzazione periodica del produttore di cemento riportante i valori medi delle prove di autocontrollo sui requisiti della norma UNI EN 197/1. L'Appaltatore dovrà tempestivamente far pervenire alla Direzione Lavori i certificati di origine rilasciati dal produttore del cemento, indicanti i controlli effettuati e la data di macinazione.

Quando richiesto dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà anche sottoporre campioni di cemento, prelevati in contraddittorio, alle prove che saranno specificate di volta in volta dalla stessa Direzione Lavori. Il prelievo del cemento dovrà essere eseguito al momento della consegna in conformità alla Norma UNI EN 196-7.

Il cemento potrà essere fornito sia in sacchi che sfuso e dovrà essere utilizzato entro quattro mesi dalla data della produzione in cementeria.

Il cemento dovrà essere immagazzinato in silos o in depositi coperti e protetti dall'umidità. I silos del cemento dovranno garantire la perfetta tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica.

Al momento dell'uso, il cemento dovrà essere in perfetto stato di conservazione. Il cemento che al momento dell'uso presentasse grumi o segni di deperimento sarà allontanato e sostituito a cura e spese dell'Appaltatore.

- Additivi. L'impiego di additivi è ammesso previa autorizzazione della D.L., che potrà anche richiederlo espressamente.

Nella confezione dei calcestruzzi potranno essere impiegati additivi fluidificanti, superfluidificanti, aeranti, ritardanti, acceleranti ed antiritiro provenienti da produttori certificati secondo la norma UNI EN 29001 e totalmente solubili in acqua, non corrosivi e privi di cloruri e di altre sostanze che possano pregiudicare la durabilità delle opere permanenti.

Gli additivi devono possedere la marcatura CE ed essere conformi, in relazione alla particolare categoria di prodotto cui essi appartengono, ai requisiti imposti dai rispettivi prospetti della norma UNI EN 934-2. L'impiego di altri additivi che non rientrano nelle classificazioni della Norma UNI sarà subordinato all'approvazione della Direzione Lavori.

E' onere dell'Appaltatore, in sede di qualifica delle miscele di calcestruzzo, verificare preliminarmente i dosaggi ottimali di additivo per conseguire le prestazioni reologiche e meccaniche richieste, oltre che per valutare eventuali effetti indesiderati.

Ogni tipo di additivo dovrà avere un suo dosatore separato, di costruzione robusta e di operabilità semplice, con comando dalla cabina della centrale di betonaggio

mediante apposito pulsante o contatto elettrico.

Al fine di evitare i danni derivanti dalla azione del gelo, in condizioni di maturazione al di sotto dei 5 °C, è consigliabile l'impiego, oltre che di additivi fluidificanti e superfluidificanti, anche di additivi acceleranti di presa e di indurimento privi di cloruri conformi al prospetto 7 della Norma UNI EN 934-2.

Di ogni tipo di additivo, l'Appaltatore dovrà sottomettere alla Direzione Lavori le schede tecniche e le prove di laboratorio precedentemente effettuate. Se richiesto, campioni di materiale, nella quantità necessaria, saranno consegnati a laboratori specializzati per eseguire le necessarie prove di controllo qualità. Le prove dovranno essere eseguite in conformità a quanto prescritto dalla normativa UNI vigente in relazione al tipo di additivo in esame.

Gli additivi dovranno essere immagazzinati in modo da essere usati in ordine cronologico all'arrivo in cantiere. Gli additivi non potranno essere tenuti in magazzino per un tempo superiore a quanto specificato dal produttore.

- **Aggregati.** Gli aggregati (pietrischi e sabbie) potranno provenire sia da cave naturali che dalla frantumazione di rocce provenienti da cave coltivate con esplosivo, e potranno essere sia di natura silicea che calcarea, purché di alta resistenza alle sollecitazioni meccaniche e conformi ai requisiti specificati.

Gli aggregati dovranno essere tassativamente ed accuratamente vagliati e lavati in modo tale da eliminare materiali dannosi o polveri aderenti alla superficie.

Gli aggregati da impiegare nel confezionamento dei calcestruzzi dovranno possedere la marcatura CE secondo quanto previsto dalla Direttiva 89/106/CEE e dal D.P.R. 246 del 21.4.1993 e successivi decreti attuativi, ed essere conformi ai requisiti della normativa UNI-EN 1620 e UNI 8520 parte 2. La massa volumica media dei granuli in condizioni s.s.a. non dovrà essere inferiore a 2300 kg/m³.

I requisiti minimi relativi al contenuto di sostanze nocive sono i seguenti:

- il contenuto di solfati solubili in acido (espressi come SO₃ da determinarsi con la procedura prevista dalla norma UNI-EN 1744-1 punto 12) dovrà risultare inferiore allo 0,2% sulla massa dell'aggregato indipendentemente se l'aggregato è grosso oppure fine (aggregati con classe di contenuto di solfati ASO,2)
- il contenuto totale di zolfo (da determinarsi con la norma UNI-EN 1744-1 punto II) dovrà risultare inferiore allo 0,1%
- non dovranno contenere forme di silice amorfa alcali-reattiva o in alternativa dovranno evidenziare espansioni su prismi di malta, valutate con la prova accelerata e/o con la prova a lungo termine in accordo alla metodologia prevista dalla norma UNI 8520-22, inferiori ai valori massimi riportati nel prospetto 6 della norma UNI 8520 parte 2

Non potranno essere utilizzati nel confezionamento del calcestruzzo aggregati con assorbimento d'acqua, in base alla procedura prevista dalla Norma UNI-EN 1097-6, maggiore del 1%.

L'Appaltatore dovrà eseguire con frequenza trimestrale i seguenti controlli:

- sostanze indesiderabili negli aggregati
- contenuto di solfati
- zolfo totale
- zolfo in forma di solfuri ossidabili
- reattività agli alcali

I controlli di cui sopra si renderanno necessari, indipendentemente dalla frequenza sopramenzionata, ogni qualvolta si verifica un cambio nel fornitore degli aggregati o quando il banco di cava presenta caratteristiche geologiche significativamente diverse dalle partite di roccia già analizzate.

Durante i lavori l'idoneità degli aggregati approvvigionati, da ciascuna cava, sarà preventivamente controllata ed approvata dalla D.L. che si riserva la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, il materiale non rispondente ai requisiti richiesti dal presente Capitolato.

Gli aggregati dovranno essere accumulati o insilati in quantità sufficiente a completare qualsiasi struttura che debba essere gettata senza interruzioni, e lo stoccaggio dovrà essere tale da evitare la segregazione del materiale e permettere un facile scolo dell'eccesso di acqua.

Gli aggregati verranno prelevati dai cumuli e dai silos in modo tale da garantire la rotazione continua dei volumi accumulati.

Inerti grossi: Le graduazioni individuali degli inerti grossi per calcestruzzi, eseguita con i setacci UNI, dovrà essere conforme ai seguenti requisiti:

Setaccio (mm)	Percentuale in peso passante	
	Pietrischetto 5-20 mm	Pietrisco 20-30 mm
40		100
30		90 - 100
25	100	20 - 45
20	90 - 100	0 - 5
10	30 - 55	
5	0 - 5	

Gli inerti non potranno contenere una percentuale elevata di elementi piatti e allungati (forma lamellare) superiore al 15% in massa quando stimati attraverso l'indice di appiattimento della norma UNI EN 933-3.

Sabbia: La sabbia (inerte fine) sarà costituita da elementi aventi dimensioni variabili tra 0,05 e 5 mm. La graduazione della sabbia, eseguita con i setacci UNI, dovrà essere conforme ai seguenti requisiti:

Setaccio (mm)	Percentuale in peso passante
10	100
5	95 - 100

2,36	80 - 90
1,18	60 - 80
0,60	30 - 60
0,30	10 - 30
0,15	3 - 7

La sabbia dovrà essere ben graduata ed avere un modulo di finezza compreso tra 2,5 e 3,2. La verifica del modulo di finezza dovrà essere eseguita come prescritto dalla norma UNI 8520 art. 5.

L'umidità contenuta nella sabbia, al momento di essere immessa nella betoniera, sarà il più possibile costante e non dovrà superare il 6% in peso di materiale secco.

- Fusi granulometrici degli aggregati. Per la confezione del calcestruzzo, dovranno essere impiegati aggregati appartenenti a più classi granulometriche.

La scelta delle singole frazioni degli aggregati da utilizzare per la confezione degli impasti e delle rispettive percentuali di impiego è demandata all'Appaltatore che sceglierà la curva granulometrica ritenuta ottimale per il conseguimento delle prestazioni reologiche e meccaniche del calcestruzzo.

I fusi granulometrici di riferimento, in relazione alla dimensione massima degli inerti, saranno quelli riportati nella norma UNI 7163.

Dosaggio

Gli ingredienti dei conglomerati cementizi dovranno essere dosati a peso e, per essi, è ammessa una tolleranza massima del $\pm 2\%$.

La dosatura del cemento dovrà essere effettuata con una bilancia indipendente.

A discrezione della Direzione Lavori e, comunque, almeno ogni mese, dovrà essere effettuata la taratura e l'azzeramento delle bilance, da parte di Ente abilitato che ne rilascia apposita certificazione.

Il dosaggio e la confezione dei conglomerati cementizi dovranno essere effettuati con impianti centralizzati, progettati, costruiti e montati con le tecniche più moderne, e manovrati da personale qualificato.

Tali impianti potranno essere del tipo automatico o semiautomatico; dovranno essere muniti di dispositivi registratori che riportino per ogni impasto le quantità di cemento, di acqua, di inerti e di additivi. Essi dovranno inoltre essere dotati di dispositivi adatti a modificare la quantità dell'acqua di impasto in relazione alla maggiore o minore umidità degli inerti.

Se contemporaneamente dovessero venire confezionati conglomerati cementizi di tipo differente, l'Appaltatore dovrà prevedere, nella centrale di betonaggio, la commutazione dei dosaggi con controllo mediante registrazione.

Nei silos della sabbia e del finissimo dovranno essere installati dispositivi per la determinazione istantanea dell'umidità.

I conglomerati cementizi dovranno essere confezionati esclusivamente nella o nelle centrali fisse di betonaggio con betoniere preventivamente approvate dalla Direzione Lavori.

Il confezionamento delle diverse partite dovrà essere eseguito con idonee modalità al fine di ottenere un impasto di consistenza omogenea e di buona lavorabilità.

Il tempo della miscelazione per ottenere un impasto della voluta consistenza verrà contato da quando tutti gli ingredienti ad eccezione dell'ultima frazione d'acqua, saranno nella betoniera.

Miscele

Il calcestruzzo sarà classificato in base alla classe di esposizione ambientale, alla classe di resistenza minima, al Rck minimo, alla classe di consistenza, al rapporto a/c massimo, al contenuto minimo di cemento ed al diametro massimo degli aggregati.

Le miscele da impiegare per il confezionamento dei calcestruzzi necessari per le opere permanenti saranno le seguenti:

Miscela	Classe di Esposizione Ambientale	Classe di Resistenza Minima	Rck minimo	Classe di Consistenza	Rapporto a/c Massimo	Contenuto Minimo di Cemento	Diametro Massimo Aggregati
A	XF4	C(45/55)	55 MPa	S4	0,45	360 kg/m ³ (*)	15 mm
B	XF4	C(28/35)	35 MPa	S4	0,45	360 kg/m ³	20 mm
C		C(10/15)	15 MPa	S3	0,60	150 kg/m ³	40 mm

(*) contenuto minimo per la classe di esposizione XF4

Per migliorare la qualità degli impasti potranno essere impiegati additivi fluidificanti, e superfluidificanti, plastificanti, aeranti. Durante la stagione fredda potranno essere impiegati anche additivi antigelo.

Qualifica delle miscele e certificazione dell'impianto

La D.L. dovrà verificare la conformità dell'impianto di produzione di calcestruzzo conformemente alle specifiche indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato elaborate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

La Direzione Lavori verificherà quanto sopra indicato, e rifiuterà le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi. Prima dell'inizio dei lavori, e già in fase di qualifica delle miscele, la D.L. dovrà ricevere copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Con congruo anticipo prima dell'inizio dei getti, l'Appaltatore effettuerà a sua cura, responsabilità e spese la qualifica delle miscele, in ottemperanza al D.M. 14.01.2008, attraverso idonee prove preliminari atte ad accertare le caratteristiche di ciascuna miscela omogenea di conglomerato che verrà utilizzata per la costruzione delle nuove opere. La qualifica dovrà essere eseguita simulando il tempo che intercorrerà tra il confezionamento della miscela e il getto; in particolare, data la particolarità del sistema di approvvigionamento del calcestruzzo del cantiere (autobetoniera di ridotta capacità

e velocità per potere transitare attraverso le ultime due gallerie di accesso alla diga) dovrà essere simulato il tempo di permanenza delle miscele nelle autobetoniere e nel secchione della gru fino al momento del getto.

La qualificazione iniziale di tutte le miscele utilizzate deve effettuarsi per mezzo di prove certificate da parte di Laboratori Ufficiali di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 (Laboratori Ufficiali).

I provini per la qualifica delle miscele dovranno essere confezionati con lo stesso impianto che verrà utilizzato durante i lavori e di cui è stata fornita la certificazione del controllo del processo produttivo.

Nella documentazione di qualifica delle miscele l'Appaltatore dovrà riportare anche le caratteristiche dell'impianto di confezionamento (tarature, ...), oltre che la certificazione del controllo di produzione; dovrà inoltre indicare i sistemi di miscelazione, trasporto, posa in opera e maturazione dei getti che intende adottare. In questa documentazione per ogni miscela dovranno essere riportati:

- materiali che si intendono utilizzare, indicandone provenienza, tipo e qualità;
- documenti sulla marcatura CE dei materiali costituenti;
- massa volumica reale s.s.a. e assorbimento, per ogni classe di aggregato, valutati secondo la norma UNI 8520 parti 13a e 16a;
- studio granulometrico;
- tipo, classe e dosaggio del cemento;
- rapporto acqua-cemento;
- massa volumica del calcestruzzo fresco e calcolo della resa;
- classe di esposizione ambientale a cui è destinata la miscela;
- tipo e dosaggio degli eventuali additivi;
- proporzionamento analitico della miscela e resa volumetrica;
- classe di consistenza del calcestruzzo;
- risultati delle prove di resistenza a compressione a 7, 28 e 90 giorni di maturazione;
- curve di resistenza nel tempo;
- prove di gelività.

La relazione di qualifica delle miscele deve inoltre essere conforme al D.M. 24.03.1982, in particolare:

“verranno eseguiti, presso un laboratorio specializzato, studi sperimentali preliminari circa la composizione del calcestruzzo, con gli aggregati ed il cemento dei quali si prevede l'impiego; essi dovranno indicare la composizione da adottare nella costruzione dell'opera per ottenere le migliori caratteristiche generali relative al particolare impiego; gli studi stessi dovranno inoltre determinare la correlazione fra le resistenze, sia a compressione che a trazione (da prova indiretta o brasiliana) a 7 giorni, a 28 giorni ed a 90 giorni di maturazione.”

Questa relazione di prequalifica deve essere approvata dalla Direzione Lavori per potere

dare inizio ai getti di calcestruzzo.

Lavorabilità

La lavorabilità (consistenza) dei calcestruzzi sarà misurata mediante la prova di abbassamento al cono di Abrams in accordo alla norme UNI EN 206-1 e UNI EN 12350-2 e, qualora richiesto dalla Direzione Lavori, mediante il diametro di spandimento in accordo alle norme UNI EN 12350-5.

Il valore di consistenza prescritto per ogni miscela di calcestruzzo è specificato nella tabella delle miscele di progetto del precedente paragrafo "Miscele".

Il controllo della lavorabilità sarà eseguito in cantiere al momento del getto in presenza di un rappresentante della Direzione Lavori. La prova sarà effettuata dopo avere scaricato almeno 0,3 m³ di calcestruzzo.

L'Appaltatore dovrà garantire il valore di consistenza prescritto per un intervallo di tempo di 20-30 minuti dall'arrivo del calcestruzzo sul punto di getto.

Se al momento della posa in opera, la consistenza del conglomerato cementizio fosse:

- maggiore di quella prescritta: il materiale non potrà essere impiegato, e pertanto dovrà essere allontanato e portato a discarica;
- inferiore di quella prescritta e il conglomerato cementizio fosse entro i tempi specificati tra confezionamento e getto: la consistenza potrà essere portata fino al valore prescritto mediante aggiunta di additivi fluidificanti o superfluidificanti.

L'Appaltatore non potrà in alcun modo aggiungere acqua al calcestruzzo in corso di getto al fine di aumentare la lavorabilità.

Controlli sul calcestruzzo fresco

Il calcestruzzo, durante le prove di laboratorio iniziali e durante i getti, sarà controllato in base alle modalità stabilite dal D.M. 14.01.2008 e dalle norme indicate nella tabella che segue e nelle eventuali successive modifiche ed integrazioni:

Prove di Laboratorio	Norma
Prelievi del calcestruzzo	UNI-EN 206-1
Preparazione e stagionatura dei provini di calcestruzzo	UNI 12390-1/2
Forma e dimensioni dei provini di calcestruzzo e delle relative casseforme	UNI 12390-1/2
Resistenza a compressione dei provini	UNI 12390-3/4
Consistenza dei calcestruzzi, mediante il cono di Abrams	UNI 12350-2
Consistenza dei calcestruzzi, mediante diametro di spandimento	UNI 12350-5
Temperatura del calcestruzzo	ACI 301

La Direzione Lavori eseguirà controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità tra le caratteristiche del conglomerato messo in opera e quello stabilito dal progetto e garantito in sede di valutazione preliminare.

Il controllo di accettazione verrà eseguito su miscele omogenee di conglomerato e, a

seconda del quantitativo di ciascuna miscela di calcestruzzo da mettere in opera, verrà condotto mediante un controllo, in accordo con quanto previsto dal D.M. 14.01.2008, tipo A o B.

L'onere per tutte le prove sul calcestruzzo (prelievo campioni, conservazione, trasporto e prove presso Laboratori Ufficiali, slump, ecc.) previste dalle norme di legge, dal presente Capitolato, o richieste dalla D.L., dalla Direzione Dighe o dalla Commissione di Collaudo, sono incluse nei prezzi di elenco del calcestruzzo.

Qualora il Foglio di Condizioni per la Costruzione, redatto dall'Ufficio Dighe del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, preveda un maggiore numero di prelievi e modalità diverse di prelievo, prevarranno le indicazioni di questo documento e l'Appaltatore è tenuto a rispettare queste prescrizioni senza potere pretendere alcun compenso aggiuntivo, incluse le relative prove aggiuntive presso Laboratorio Ufficiale.

Il prelievo del conglomerato per i controlli di accettazione si dovrà eseguire in conformità alle prescrizioni della D.L. o della Direzione Dighe o della Commissione di Collaudo.

Il prelievo di calcestruzzo dovrà essere eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un suo incaricato.

In particolare i campioni di calcestruzzo dovranno essere preparati con casseforme rispondenti alla norma UNI EN 12390-1, confezionati secondo le indicazioni riportate nella norma UNI EN 12390-2 e provati presso un laboratorio ufficiale secondo la UNI EN 12390-3.

Le casseforme dovranno essere realizzate con materiali rigidi al fine di prevenire deformazioni durante le operazioni di preparazione dei provini, e dovranno essere a tenuta stagna e non assorbenti.

La geometria delle casseforme dovrà essere cubica di lato pari a 150 mm.

Il prelievo del calcestruzzo dovrà essere effettuato non prima di aver scaricato 0,3 m³ di calcestruzzo. Il conglomerato sarà versato all'interno di una carriola in quantità pari a circa 2 volte superiore a quello necessario al confezionamento dei provini. Il materiale versato verrà omogeneizzato con l'impiego di una sessola.

È obbligatorio inumidire tutti gli attrezzi necessari al campionamento (carriola, sessola) prima di utilizzarli, in modo tale da non modificare il contenuto di acqua del campione di materiale prelevato.

Prima del riempimento con il conglomerato, le casseforme andranno pulite e trattate con un liquido disarmante.

Per la compattazione del calcestruzzo entro le casseforme è previsto l'uso di uno dei seguenti mezzi:

- pestello di compattazione metallico a sezione circolare e con le estremità arrotondate, con diametro di circa 16 mm e lunghezza di circa 600 mm
- barra diritta metallica a sezione quadrata, con lato di circa 25 mm e lunghezza di circa 380 mm

- vibratore interno con frequenza minima di 120 Hz e diametro non superiore ad 1/4 della più piccola dimensione del provino
- tavola vibrante con frequenza minima pari a 40 Hz

Il riempimento della cassaforma deve avvenire per strati successivi di 75 mm, ciascuno dei quali accuratamente compattato senza produrre segregazioni o comparsa di acqua sulla superficie.

Nel caso di compattazione manuale, ciascuno strato verrà assestato fino alla massima costipazione, avendo cura di martellare anche le superfici esterne del cassero.

Nel caso si impieghi il vibratore interno, l'ago non dovrà toccare la cassatura lungo le pareti verticali e sul fondo.

La superficie orizzontale del provino verrà spianata con un movimento a sega, procedendo dal centro verso i bordi esterni.

Su tale superficie verrà applicata (annegandola nel calcestruzzo) un'etichetta di plastica o un cartoncino rigido, sulla quale verrà riportata l'identificazione del campione con inchiostro indelebile; l'etichetta sarà siglata dalla Direzione Lavori al momento del confezionamento dei provini.

L'esecuzione del prelievo deve essere accompagnata dalla stesura di un verbale di prelievo che riporti le seguenti indicazioni:

1. Identificazione del campione:
 - tipo di calcestruzzo
 - numero di provini effettuati
 - codice del prelievo
 - metodo di compattazione adottato
 - numero del documento di trasporto
 - ubicazione del getto per il puntuale riferimento del calcestruzzo messo in opera
2. Identificazione del cantiere e dell'Impresa Appaltatrice.
3. Data e ora di confezionamento dei provini.
4. Dettagli sulla conservazione dei provini prima della scasseratura.
5. Il metodo di stagionatura dei provini dopo la scasseratura.
6. La firma della D.L.

Al termine del prelievo, i provini verranno posizionati al di sopra di una superficie orizzontale piana in una posizione non soggetta ad urti e vibrazioni.

Il calcestruzzo campionato deve essere lasciato all'interno delle casseforme per almeno 16 h (in ogni caso non oltre i 3 giorni). In questo caso sarà opportuno coprire i provini con sistemi isolanti o materiali umidi (es. sacchi di juta, tessuto non tessuto...). Trascorso questo tempo i provini dovranno essere consegnati presso il laboratorio incaricato di effettuare

le prove di schiacciamento dove, una volta rimossi dalle casseforme, dovranno essere conservati in acqua alla temperatura costante di 20 ± 2 °C oppure in ambiente termostato posto alla temperatura di 20 ± 2 °C ed umidità relativa superiore al 95%.

Nel caso in cui i provini vengano conservati immersi nell'acqua, il contenitore deve avere dei ripiani realizzati con griglie (è consentito l'impiego di reti elettrosaldate) per fare in modo che tutte le superfici siano a contatto con l'acqua.

L'Appaltatore sarà responsabile delle operazioni di corretta conservazione dei provini campionati e della loro custodia in cantiere prima dell'invio al Laboratorio Ufficiale (D.P.R. 380/2001) incaricato di effettuare le prove di schiacciamento. Inoltre, l'Appaltatore sarà responsabile del trasporto e della consegna dei provini di calcestruzzo al Laboratorio Ufficiale unitamente ad una lettera ufficiale di richiesta prove firmata dalla Direzione Lavori.

Per i tre provini di un prelievo andranno eseguite le prove elencate nella tabella che segue nel rispetto delle norme riportate e delle successive modifiche ed integrazioni:

Prova	Norma
Massa volumica	UNI 6394
Resistenza a compressione monoassiale a 7 (1 provino) e 28 giorni di maturazione (2 provini)	UNI 12390-3/4

e qualora espressamente richiesto dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere ad eseguire anche alcune o tutte le prove elencate nella tabella che segue nel rispetto delle norme riportate e delle successive modifiche ed integrazioni:

Prova	Norma
Contenuto d'aria nel calcestruzzo fresco	UNI EN 12350-7
Quantità di acqua d'impasto essudata a calcestruzzo fresco	UNI 7122
Temperatura di getto	ACI 301
Grado di compattezza e impermeabilità	UNI 7699
Controllo della composizione del calcestruzzo fresco	UNI 6393

I certificati emessi dal laboratorio dovranno contenere tutte le informazioni richieste dal D.M. 14/01/08.

Controlli sul calcestruzzo in opera

Quando un controllo di accettazione dovesse risultare non soddisfatto, e ogniqualvolta la Direzione Lavori lo riterrà opportuno, la stessa potrà predisporre un controllo della resistenza del calcestruzzo in opera da valutarsi su carote estratte dalla struttura da indagare.

Le carote verranno estratte in modo da rispettare il vincolo sulla geometria di $(H/D) = 1$ o $= 2$ e non in un intervallo intermedio, in conformità con la norma UNI EN 13791.

Qualora i conglomerati cementizi, a seguito di questi controlli in opera, dimostrassero di avere resistenze non conformi, l'Appaltatore dovrà, a suo costo e spese, demolire e successivamente ricostruire, utilizzando conglomerati cementizi idonei, le opere o le parti di

opere corrispondenti ai campioni (carotaggi prelevati).

Confezionamento

Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare. Le betoniere non dovranno essere caricate oltre la loro capacità nominale; e prima di iniziare una nuova carica, l'impasto precedente dovrà essere completamente scaricato.

Il tempo della miscelazione per ottenere un impasto della voluta consistenza verrà contato da quando tutti gli ingredienti, ad eccezione dell'ultima frazione d'acqua, saranno nella betoniera. La durata della miscelazione non dovrà essere inferiore a 2 minuti per turbobetoniere e betoniere ad asse orizzontale e a 2,5 minuti per betoniere biconiche. Non sarà permesso un tempo eccessivo d'impasto tale che richieda l'aggiunta di acqua oltre a quella stabilita per mantenere la consistenza naturale del calcestruzzo.

L'omogeneità dell'impasto sarà controllata, all'atto dello scarico, con la prova che sarà indicata dalla Direzione Lavori.

Trasporto

Il trasporto del calcestruzzo fresco dall'impianto di betonaggio all'area del getto dovrà essere effettuato in modo da ridurre al minimo il pericolo di segregazione dei singoli componenti, perdita di materiale, evaporazione dell'acqua d'impasto, e con sistemi che assicurino nel migliore dei modi un approvvigionamento continuo del conglomerato.

In progetto, a fronte della limitata sagoma delle ultime due gallerie di accesso alla diga, si è previsto di approvvigionare il calcestruzzo mediante due autobetoniere di ridotta capacità (circa 2,5 m³) e velocità per il transito all'interno di questi ultimi due tunnel. Per i getti del nuovo ponte a coronamento il calcestruzzo verrà quindi movimentato mediante la gru a torre che si è previsto di installare sul paramento di monte della diga.

La capacità dei veicoli di trasporto del calcestruzzo dovrà essere uguale o un multiplo intero di quella della betoniera dell'impianto 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 nella fase di scarico, la massima altezza di caduta libera del calcestruzzo non dovrà superare 1,50 m.

Ogni carico di conglomerato cementizio dovrà essere accompagnato da una bolla (scheda), che l'Appaltatore dovrà consegnare in copia alla Direzione Lavori, sulla quale dovranno essere riportati la data e l'ora di partenza dall'impianto di confezionamento, il tipo di miscela, il tipo e la quantità del cemento, la dimensione massima degli aggregati ed il dosaggio e tipo di additivo impiegato.

Il tempo massimo consentito dalla produzione dell'impasto in impianto al momento del getto non dovrà superare i 90 minuti e sarà onere del produttore riportare nel documento di trasporto l'orario effettivo di fine carico della betoniera in impianto. Le linee Guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici per casi eccezionali, quale quello

della diga di Cà Zul in cui si è previsto che il calcestruzzo venga travasato in autobetoniere di piccola capacità per potere transitare nelle ultime due gallerie che conducono allo sbarramento, consentono di potere utilizzare il conglomerato fino a 120 minuti dalla miscelazione del calcestruzzo in impianto fino al momento del getto, purché lo stesso possenga i requisiti di lavorabilità prescritti. In questa evenienza dovrà essere accertato preliminarmente dall'Appaltatore e valutato dalla D.L. che le resistenze iniziali del conglomerato cementizio non siano penalizzate a causa di dosaggi elevati di additivi ritardanti impiegati per la riduzione della perdita di lavorabilità.

Qualora, pur adottando ogni accortezza logistica e tecnica possibile, l'Appaltatore preveda di non riuscire a rispettare i 90 minuti, dovrà presentare nella sua documentazione di qualifica delle miscele, da sottoporre alla D.L. per approvazione, le prove attestanti la garanzia delle resistenze e classi di lavorabilità previste per tempi superiori (fino ad un massimo di 120 minuti). L'onere di queste prove aggiuntive di qualifica per tempi di getto superiori a 90 minuti sono a carico dell'Appaltatore; senza queste prove non potranno essere accettati calcestruzzi con tempi di posa in opera superiori a 90 minuti.

Posa in opera

Tutti i lavori di pulizia ed eventuale trattamento previo dei piani di posa saranno eseguiti seguendo le disposizioni che saranno impartite dalla D.L.

Non potrà essere posato calcestruzzo in presenza di pioggia con intensità tale che possa contribuire ad aumentare la consistenza di 10 mm in un tempo di 30 minuti.

Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento, i getti potranno essere iniziati solo dopo la verifica ed approvazione dei piani di posa, delle casseforme e delle armature da parte della D.L.

- Preparazione delle superfici di getto. Prima di iniziare qualsiasi getto, le superfici di posa dovranno essere libere da acqua, fango, olii, sostanze grasse, sostanze organiche, detriti e frammenti di qualsiasi natura. La pulizia finale del fondo sarà eseguita con l'impiego di acqua ed aria in pressione.

In particolare, l'Appaltatore non potrà effettuare getti in presenza d'acqua, salvo esplicita autorizzazione della Direzione Lavori. Qualora i getti debbano eseguirsi in aree ove è presente acqua d'infiltrazione, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, a captare e convogliare le acque con adeguati metodi, al fine di evitare il dilavamento del calcestruzzo.

Le superfici dei getti sulle quali è prevista l'applicazione di rivestimenti protettivi od impermeabilizzanti, dovranno risultare accuratamente regolarizzate, anche con l'impiego di mezzi meccanici, immediatamente dopo il disarmo senza che l'Appaltatore abbia alcunché a pretendere, perché l'operazione, anche se non espressamente specificato, è compresa e compensata nei prezzi di elenco riguardanti i conglomerati cementizi.

- Temperatura di getto. La quota della diga di Cà Zul e i mesi previsti nel programma lavori per i getti dovrebbero garantire adeguate condizioni di temperatura per i getti.

In ogni caso saranno consentiti i getti solo con temperature dell'aria nelle immediate vicinanze dell'opera di esecuzione ≥ 2 °C con tendenza all'aumento.

La temperatura dell'impasto al momento del getto dovrà essere ≥ 7 °C.

In cantiere saranno sempre presenti un termometro per l'aria e uno per il calcestruzzo in modo che la D.L. possa accertare le temperature dell'ambiente e della miscela.

In merito al "curing" dei getti, essi andranno protetti con teli o dispositivi coibentanti in modo da garantire che nelle 24 ore successive al getto la T corticale del calcestruzzo non scenda sotto i 15 °C e si mantenga a temperatura ≥ 5 °C nei successivi 10 gg.

Tutti gli oneri riguardanti la messa in opera e la maturazione ("curing") del calcestruzzo sono inclusi nei prezzi di elenco dei calcestruzzi.

- Vibrazione e costipazione del calcestruzzo. Il calcestruzzo, una volta posto in opera entro le casseforme, dovrà essere costipato alla massima densità possibile mediante vibratori ad immersione, o altri dispositivi, che dovranno essere approvati preventivamente dalla D.L. e avere caratteristiche, dimensioni, potenza e frequenza in relazione alla lavorabilità ed alla dimensione dei getti.

La vibrazione per immersione dovrà essere eseguita immergendo il vibratore verticalmente e spostandolo, da punto a punto nel calcestruzzo, ogni 50 cm circa. Il vibratore dovrà penetrare in ogni suo punto per almeno 10 cm nella parte superiore dello strato orizzontale di calcestruzzo gettato precedentemente in modo da vibrarlo nuovamente.

La durata della vibrazione verrà protratta nel tempo fino all'esposizione della componente più fine e più liquida (boiaccia) in superficie. Indicativamente per la classe di consistenza S4 tale tempo sarà dell'ordine dei 15 secondi.

- Riprese di getto. Sono definite riprese di getto o giunti di costruzione le superfici di separazione tra due getti successivi in cui il getto eseguito precedentemente abbia raggiunto un indurimento tale da non permettere l'entrata di un vibratore in operazione.

Le superfici dei giunti di costruzione dovranno essere pulite a mezzo di getti d'aria compressa o getti d'aria compressa ed acqua prima che il calcestruzzo abbia iniziato la presa, fino alla rimozione di tutte le particelle di cemento e sabbia in modo da esporre l'aggregato grosso pulito. Le stesse superfici andranno parimenti pulite con aria compressa o aria compressa ed acqua prima di iniziare il getto successivo.

Dato che le riprese di getto costituiscono il punto più delicato delle strutture, è necessario che il programma dei getti venga studiato e realizzato dall'Appaltatore, ed approvato dalla D.L., in modo da eseguire con continuità le singole parti, elementi o conci delle strutture staticamente indipendenti.

Stagionatura e protezione

Dopo il getto, le superfici del calcestruzzo dovranno essere mantenute umide e protette dall'azione del sole, dell'acqua, del gelo e da possibili vibrazioni per un tempo non inferiore a 8 giorni.

In alternativa all'uso del metodo umido, per la stagionatura del calcestruzzo potranno essere usati prodotti antievaporanti da applicare sulle superfici dopo la rimozione dei casseri.

Durante la stagione calda, per impedire un troppo rapido prosciugamento delle superfici, il calcestruzzo, ove necessario, sarà coperto con teli, sacchi e materiali simili i quali saranno tenuti costantemente bagnati per un tempo non inferiore a 8 giorni.

Le modalità di stagionatura e protezione del calcestruzzo dovranno essere approvate dalla Direzione Lavori.

Tolleranze delle strutture in calcestruzzo

L'Appaltatore dovrà eseguire le strutture in calcestruzzo in base alle linee indicate sui disegni esecutivi.

Gli scostamenti ammissibili (tolleranze) rispetto alle linee di progetto non potranno superare i valori di seguito indicati:

Scostamenti	Tolleranze	
	Fondazioni (plinti, platee, solettoni ecc.)	Strutture in elevazione
Posizionamento in pianta	± 20 mm	± 10 mm
Spessori	± 20 mm	± 10 mm
Quote altimetriche	± 15 mm	± 10 mm
Ciglio di sfioro		± 5 mm

L'onere di queste verifiche degli scostamenti è a carico dell'Appaltatore.

Le opere o elementi strutturali che presentino, rispetto alle dimensioni di progetto, differenze maggiori delle tolleranze ammesse, dovranno essere corrette, con apposite malte, o se necessario demolite e ricostruite, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori; l'Appaltatore non potrà pretendere alcun indennizzo né ricevere alcun compenso per i costi di demolizione e rifacimento, restando responsabile anche di ogni eventuale ritardo nell'esecuzione dei lavori.

NORME SPECIFICHE DI ESECUZIONE

a. Calcestruzzo - per strutture di soффondazione

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda il calcestruzzo di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Questo calcestruzzo si applica per sottofondi e per qualsiasi altro getto di calcestruzzo a bassa resistenza ("magrone") prescritto dalla D.L., che si renderà necessario in cantiere.
- Questo calcestruzzo dovrà rispondere ai requisiti riportati nella tabella del paragrafo "Miscela" per la miscela "C".

b. Calcestruzzo - per l'adeguamento della strada in sponda destra

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda il calcestruzzo di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Questo calcestruzzo si applica per i getti in opera degli interventi da eseguirsi in sponda destra per l'adeguamento della strada di accesso alla diga (fatta eccezione per il ponte ivi presente).
- Questo calcestruzzo dovrà rispondere ai requisiti riportati nella tabella del paragrafo "Miscela" per la miscela "B".

c. Calcestruzzo - per il sovrizzo del coronamento e per le strutture in sponda sinistra

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda il calcestruzzo di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Questo calcestruzzo si applica per il sovrizzo del piano di coronamento della diga (fatta eccezione per il nuovo ponte sullo sfioratore) e per le strutture da realizzarsi sulla spalla sinistra dello sbarramento.
- Questo calcestruzzo dovrà rispondere ai requisiti riportati nella tabella del paragrafo "Miscela" per la miscela "B".

d. Calcestruzzo - per le pile, la ricostruzione delle spalle del ponte a coronamento e per il ciglio di sfioro

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda il calcestruzzo di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Questo calcestruzzo si applica per le pile e la ricostruzione delle spalle del nuovo ponte a coronamento, e per la realizzazione dei nuovi tratti del ciglio di sfioro dello scarico di superficie in corpo diga.
- Questo calcestruzzo dovrà rispondere ai requisiti riportati nella tabella del paragrafo "Miscela" per la miscela "B".
- Sui piani di posa di queste strutture verrà preventivamente applicato un adesivo epossidico per riprese di getto, che verrà compensato con l'Articolo 4.2.

e. Calcestruzzo - per l'impalcato del ponte a coronamento e per il ponte in sponda destra

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda il calcestruzzo di questo prezzo, saranno

applicare le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Questo calcestruzzo si applica per i getti in opera dell'impalcato del nuovo ponte a coronamento, e per i getti in opera del nuovo ponte in sponda destra (sia per i getti delle spalle che dell'impalcato).
- Questo calcestruzzo dovrà rispondere ai requisiti riportati nella tabella del paragrafo "Miscela" per la miscela "B".

f. Calcestruzzo - per strutture armate varie

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda il calcestruzzo di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Questo calcestruzzo verrà impiegato per qualsiasi altra opera in calcestruzzo armato, prescritta dalla D.L., che si renderà necessaria in cantiere.
- Questo calcestruzzo dovrà rispondere ai requisiti riportati nella tabella del paragrafo "Miscela" per la miscela "B".

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

Il calcestruzzo sarà contabilizzato in base al volume in opera determinato in base alle dimensioni riportate sui disegni esecutivi o definite dalla Direzione Lavori.

Il volume di inserti, cassonetti, fori e scanalature non sarà dedotto qualora la loro sezione trasversale o volume siano rispettivamente inferiori a 0,10 m² e 0,25 m³.

I getti eseguiti dall'Appaltatore per il riempimento di scavi o sovrascavi non previsti sui disegni esecutivi ed i getti comunque eseguiti per convenienza dell'Appaltatore non saranno inclusi nella misurazione.

Il limite di separazione per l'applicazione delle voci b. e c. è il giunto del pulvino della diga con la roccia; quello tra le voci c. ed e. è il giunto degli impalcati più esterni del ponte a coronamento.

La voce e. si applica anche all'impalcato del ponte di accesso sulla spalla destra, limitatamente alla soletta di completamento delimitata dal giunto strutturale previsto in progetto.

Valutazione

Il calcestruzzo sarà compensato in base ai prezzi di elenco per metro cubo (m³). I prezzi includono tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme, e comprendono anche in particolare: la fornitura dei materiali, la confezione, il trasporto, la preparazione delle superfici prima dei getti, la raccolta e l'eliminazione dell'acqua presente nell'area di getto, la posa in opera, la vibrazione, la preparazione dei giunti di ripresa getto, la protezione e stagionatura, le riparazioni di eventuali difetti costruttivi, i sovrappessori e gli sfridi di lavorazione, la finitura superficiale del getto di qualsiasi grado, la finitura per le pedate delle scale, la formazione di cassonetti, fori e scanalature, i prelievi e le prove di laboratorio, la fornitura dei materiali per le prove, e qualsiasi altro onere per dare le opere

eseguite a regola d'arte.

L'acciaio tondo per il rinforzo del calcestruzzo, gli inghisaggi, le casseforme e i water stop saranno contabilizzati separatamente con i relativi prezzi di elenco.

4.2 ADESIVO EPOSSIDICO PER RIPRESE DI GETTO

NORME DI ESECUZIONE

In progetto è prevista l'applicazione di un adesivo epossidico, tipo Eporip della ditta Mapei, per riprese di getto sui piani di posa dei getti delle nuove pile, delle ricostruzioni delle spalle del ponte a coronamento, così come dei nuovi tratti del ciglio di sfioro dello scarico di superficie in corpo diga. L'adesivo epossidico potrà essere impiegato, se prescritto dalla D.L., anche per altri getti a contatto di strutture esistenti che si rendessero necessari in cantiere.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

L'applicazione dell'adesivo epossidico sarà contabilizzata in base alla superficie del piano di getto trattata.

Valutazione

L'applicazione dell'adesivo epossidico sarà compensata in base al prezzo di elenco per metro quadrato di superficie trattata (m²). Il prezzo include tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme e qualsiasi altro onere necessario a dare la lavorazione eseguita a regola d'arte.

4.3 TRATTAMENTO DELLE BARRE DI ARMATURA ESISTENTI

NORME DI ESECUZIONE

La diga di Cà Zul ha una debole armatura superficiale, pertanto è previsto in progetto il trattamento delle barre di armatura messe a nudo a seguito delle demolizioni, prima di inglobarle nei nuovi getti di calcestruzzo.

Il trattamento delle barre di armatura esistenti prevede la loro pulitura a metallo bianco con adeguata spazzolatura e successivo trattamento con opportuno inibitore di corrosione, tipo Mapefer della ditta Mapei; l'inibitore di corrosione non dovrà in nessun modo alterare l'aderenza tra il nuovo calcestruzzo ed la barra di armatura trattata.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

Il trattamento delle barre di armatura esistenti sarà contabilizzato in base alla lunghezza delle barre trattate.

Valutazione

Il trattamento delle barre di armatura esistenti sarà compensato in base al prezzo di elenco per metro lineare di barra trattata (m) indipendentemente dal suo diametro. Il prezzo include tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme e qualsiasi altro onere necessario a dare la lavorazione eseguita a regola d'arte.

4.4 TRAVI PREFABBRICATE PRECOMPRESSE PER IMPALCATO PONTI CORONAMENTO E IN SPONDA DESTRA

NORME DI ESECUZIONE

In progetto è previsto l'impiego di travi prefabbricate per gli impalcati dei nuovi ponti a coronamento e di accesso alla diga in sponda destra. Per queste travi in calcestruzzo prefabbricato precompresso, oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, saranno applicate le norme specifiche di esecuzione riportate nei paragrafi che seguono.

- L'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori, per approvazione, la relazione di calcolo ed i disegni costruttivi di queste strutture prefabbricate;
- L'appoggio delle travi sulle strutture portanti sarà realizzato installando piastre in neoprene con le specifiche di cui all'Articolo 6.6, della tipologia e delle dimensioni indicate negli elaborati di progetto.
- Queste travi saranno a sezione costante del tipo e delle dimensioni indicati nei disegni esecutivi.
- Gli impalcati dei ponti a coronamento e in spalla destra dovranno essere dimensionati per i carichi indicati nella relazione di calcolo del progetto esecutivo.
- I calcoli e la costruzione delle travi sarà conforme ai requisiti stabiliti dal D.M. 14.01.2008 per i conglomerati cementizi normali e precompressi, ed a tutte le successive norme e disposizioni emanate od emanande dai competenti organi in merito. Il calcestruzzo delle travi prefabbricate dovrà avere i requisiti minimi della Miscela "A" precedentemente indicata all'Articolo 4.1.
- L'acciaio per l'armatura lenta sarà del tipo B450C conforme alle specifiche dell'Articolo 6.1. Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. dovranno corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite dalle Norme Tecniche per le Costruzioni emanate con il Decreto Ministeriale 14.01.2008.
- La precompressione sarà eseguita con il sistema delle armature pretese aderenti in trefoli composti da fili di acciaio armonico.
- La documentazione da depositarsi ai sensi delle vigenti leggi dovrà dimostrare la completa rispondenza dei manufatti prefabbricati ai carichi previsti negli elaborati di progetto. La relazione dovrà essere firmata da un tecnico abilitato iscritto all'albo, il quale assume con ciò le responsabilità stabilite dalla legge per il progettista.

- Le travi prefabbricate saranno trasportate e posate mediante mezzi d'opera adeguati ed utilizzando punti di sollevamento stabiliti al fine di evitare qualsiasi danneggiamento.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

Le travi in calcestruzzo precompresso saranno contabilizzate in base alla lunghezza indicata sui disegni esecutivi.

Valutazione

Le travi in calcestruzzo precompresso saranno compensate in base al prezzo di elenco per metro di lunghezza di trave (m).

Il prezzo include tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme ed anche quelli non menzionati, ma necessari per effettuare i lavori a regola d'arte ed in particolare: i materiali (inclusi i cavi e le barre di armatura), la prefabbricazione, il trasporto, il sollevamento, il posizionamento in opera ed il collaudo finale.

4.5 PREDALLES PREFABBRICATE

NORME DI ESECUZIONE

In progetto è previsto l'impiego di predalles prefabbricate per i getti di sovrizzo del coronamento della diga e di adeguamento della strada di accesso in sponda destra.

Per queste predalles (velette) in calcestruzzo armato prefabbricato, oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, saranno applicate le norme specifiche di esecuzione riportate nei paragrafi che seguono:

- L'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori, per approvazione, la relazione di calcolo ed i disegni costruttivi di queste strutture prefabbricate;
- Queste predalles prefabbricate avranno le caratteristiche dimensionali indicate nei disegni esecutivi.
- Queste predalles dovranno essere dimensionate per i carichi indicati nella relazione di calcolo del progetto esecutivo.
- I calcoli e la costruzione delle predalles sarà conforme ai requisiti stabiliti dal D.M. 14.01.2008 per i conglomerati cementizi prefabbricati, ed a tutte le successive norme e disposizioni emanate od emanande dai competenti organi in merito. Il calcestruzzo delle predalles dovrà avere un Rck minimo a 28 giorni di maturazione di 40 MPa.
- Il calcestruzzo dovrà avere i requisiti minimi della Miscela "B" precedentemente indicata all'Articolo 4.1.
- L'acciaio per l'armatura lenta sarà del tipo B450C conforme alle specifiche dell'Articolo 6.1. Gli acciai per armature di c.a. dovranno corrispondere ai tipi ed

alle caratteristiche stabilite dalle Norme Tecniche per le Costruzioni emanate con il Decreto Ministeriale del 14.01.2008.

- La documentazione da depositarsi ai sensi delle vigenti leggi dovrà dimostrare la completa rispondenza dei manufatti prefabbricati ai carichi previsti negli elaborati di progetto. La relazione dovrà essere firmata da un tecnico abilitato, il quale assume con ciò le responsabilità stabilite dalla legge per il progettista.
- Le predalles prefabbricate saranno trasportate e posate mediante mezzi d'opera adeguati ed utilizzando punti di sollevamento stabiliti al fine di evitare qualsiasi danneggiamento.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

Le predalles in calcestruzzo prefabbricato saranno contabilizzate al metro quadrato di superficie, in base a quanto indicato nei disegni esecutivi o dalla Direzione Lavori.

Valutazione

Le predalles saranno compensate in base al prezzo di elenco per ciascun metro quadrato di predalles (m²). Il prezzo include tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme ed anche quelli non menzionati, ma necessari per effettuare i lavori a regola d'arte ed in particolare: i materiali (incluse le barre di armatura), la prefabbricazione, il trasporto, il posizionamento in opera, il fissaggio prima del getto, i pezzi speciali.

5. CASSEFORME

5.1 CASSEFORME

NORME GENERALI DI ESECUZIONE

Documentazione per la D.L.

Con congruo anticipo prima di iniziare i getti di calcestruzzo relativi a lavori permanenti, l'Appaltatore dovrà sottomettere all'approvazione della Direzione Lavori le caratteristiche delle casseforme da impiegare per i getti delle opere in appalto.

Progettazione

L'Appaltatore dovrà progettare le casseforme e le centinature, osservando le norme vigenti in merito sia alle strutture in legno che alle strutture in ferro.

L'Appaltatore sarà tenuto a presentare alla D.L. il progetto delle casseforme, precisando sia i materiali sia i mezzi di costruzione; la D.L. ha la facoltà di rifiutare le casseforme che saranno proposte dall'Appaltatore, se non le ritiene conformi alle specifiche e di chiedere che l'Appaltatore stesso proponga altri tipi di strutture che possano essere ritenute più idonee, restando in ogni caso l'Appaltatore il solo ed esclusivo responsabile a tutti gli effetti.

Casseratura

Le casseforme per il contenimento dei getti di calcestruzzo potranno essere costituite da legname, legno compensato, materiali fibrocompresi, pannelli metallici e altri materiali ritenuti idonei al confinamento del calcestruzzo e preventivamente approvati dalla D.L. Nella costruzione delle casseforme, l'Appaltatore potrà impiegare i materiali che riterrà più idonei a sua convenienza, se approvati dalla D.L.

La struttura delle casseforme dovrà essere opportunamente dimensionata al fine di risultare, dopo l'installazione, solida ed indeformabile sotto carico e atta a sopportare ogni sollecitazione sia durante che dopo il getto.

Nella costruzione sia delle cassetture che delle relative centinature, l'Appaltatore è tenuto ad adottare tutti gli opportuni accorgimenti affinché la scasseratura delle strutture in conglomerato cementizio possa essere eseguita facilmente e senza causare danneggiamenti.

Il legname delle casseforme in legno a contatto con il calcestruzzo dovrà essere sufficientemente stagionato in modo che non si verifichino ritiri tali da creare fessure fra i vari elementi componenti le casseforme.

La superficie delle casseforme a contatto con il conglomerato dovrà essere regolare e conforme alla generatrice di progetto, tale da assicurare ai getti delle varie strutture la finitura specificata.

I giunti tra i vari pannelli delle casseforme dovranno essere perfettamente a contatto in

modo da evitare la perdita dei fini del calcestruzzo, specie durante la vibrazione.

Le casseforme prima dell'impiego dovranno essere accuratamente pulite e trattate con idonee sostanze per facilitarne il disarmo. I disarmanti dovranno essere conformi alle norme UNI 8866.

L'Appaltatore dovrà predisporre i casseri speciali per ottenere tracce, cavità, incassature, ecc., nelle murature previste nei disegni esecutivi.

I ponteggi e le centinature provvisori per le strutture in calcestruzzo da gettare in opera entro casseforme, sia del tipo fisso che del tipo scorrevole, potranno essere costituite sia da elementi strutturali prefabbricati che da elementi da assemblare in opera.

La Direzione Lavori ha la facoltà di chiedere la sostituzione delle casseforme ritenute non adeguate ai getti da eseguire. In tale caso l'Appaltatore dovrà proporre altri tipi di casseforme più idonee, restando in ogni caso egli il solo ed esclusivo responsabile a tutti gli effetti della buona riuscita del lavoro e della sicurezza del personale durante l'esecuzione dei lavori.

Finitura

Le superfici delle casseforme a contatto con il calcestruzzo potranno avere i seguenti gradi di finitura:

- *Grado F-1:* Questo grado di finitura dovrà essere ottenuto per le superfici che saranno ricoperte con rinterri, per strutture di genere vario senza necessità di finitura accurata. Le irregolarità superficiali sia graduali che brusche non dovranno superare i 15 mm.
- *Grado F-2:* Questo grado di finitura dovrà essere ottenuto per le superfici che saranno destinate ad essere esposte alla vista senza particolari requisiti estetici. Le irregolarità superficiali non dovranno superare 3 mm se brusche e 8 mm se graduali.
- *Grado F-3:* Questo grado di finitura dovrà essere ottenuto per le superfici destinate ad essere esposte alla vista con particolari requisiti estetici. Le irregolarità superficiali non dovranno superare 1,5 mm se brusche e 5 mm se graduali.

Le irregolarità superficiali saranno rilevate con righello avente una lunghezza di 1,50 m. L'onere di queste verifiche è a carico dell'Appaltatore.

Le superfici a vista dei calcestruzzi dovranno risultare lisce, compatte, omogenee, perfettamente regolari ed esenti anche da qualsiasi macchia.

I tiranti di ancoraggio delle casseforme saranno tagliati ad almeno 10 mm dalla superficie e la cavità necessaria per effettuare il taglio sarà sigillata con malta di cemento additivata con latex.

I piccoli difetti che venissero riscontrati sulla superficie dei calcestruzzi dopo la scasseratura, verranno eliminati immediatamente dopo il disarmo delle casseforme, in base alle istruzioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori.

Qualora venissero riscontrati difetti non facilmente rettificabili, l'Appaltatore dovrà

ottemperare alle istruzioni che saranno di volta in volta impartite dalla Direzione Lavori.

Scasseratura

La rimozione delle casseforme dovrà effettuarsi solo allorché il calcestruzzo abbia raggiunto un indurimento tale da eliminare il pericolo di danneggiamenti alle strutture.

Salvo diverse prescrizioni o approvazioni della Direzione Lavori, la scasseratura non potrà essere effettuata prima dei seguenti tempi contati dalla fine del getto:

Strutture	Tempo
Fondazioni e getti massicci	2 giorni
Muri, pilastri ed elevazioni	3 giorni
Solette e travi	15 giorni
Scale e pianerottoli (a sbalzo)	20 giorni

Durante la scasseratura, l'operazione di taglio e di sfilaggio dei tiranti impiegati per le casseforme dovrà essere effettuata in modo da non provocare danni di qualsiasi genere alle superfici del calcestruzzo. L'onere del taglio dei tiranti è ovviamente incluso nei prezzi di elenco delle scasserature.

NORME SPECIFICHE DI ESECUZIONE

a. Casseforme - per i getti della strada in destra

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda le casseforme di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Il presente prezzo si applica per i getti di adeguamento della strada di accesso alla diga in sponda destra.
- Le casseforme per questi getti dovranno avere grado di finitura F-2.
- L'Appaltatore potrà usare casseforme convenzionali o casseforme del tipo rampante a sua convenienza.

b. Casseforme - per i getti a coronamento e in spalla sinistra

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda le casseforme di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Il presente prezzo si applica per i getti a coronamento e in spalla sinistra.
- Le casseforme per questi getti dovranno avere grado di finitura F-2.
- L'Appaltatore potrà usare casseforme convenzionali o casseforme del tipo rampante a sua convenienza.

c. Casseforme - per i getti delle pile, della ricostruzione delle spalle del ponte a coronamento e per il ciglio di sfioro

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda le casseforme di questo prezzo, saranno

applicare le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Il presente prezzo si applica per i getti di delle pile, della ricostruzione delle spalle del ponte a coronamento e per il ciglio di sfioro.
- Le casseforme per questi getti dovranno avere grado di finitura F-3.
- L'Appaltatore potrà usare casseforme convenzionali o casseforme del tipo rampante a sua convenienza.

d. Casseforme - per i getti di opere varie

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda le casseforme di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Questo prezzo riguarda le casseforme che verranno impiegate per qualsiasi altra opera in calcestruzzo, prescritta dalla D.L., che si renderà necessaria in cantiere.
- Le casseforme per questi getti dovranno avere grado di finitura F-2.
- L'Appaltatore potrà usare casseforme convenzionali o casseforme del tipo rampante a sua convenienza.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

Le casseforme saranno contabilizzate in base all'area a contatto con il conglomerato cementizio ottenuta dai disegni esecutivi o dalle istruzioni impartite dalla D.L.

Valutazione

Le casseforme saranno valutate in base ai prezzi di elenco per metro quadrato (m²). I prezzi includono tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme, ed in particolare includono anche: la fornitura dei materiali, il trasporto, l'assemblaggio, la posa in opera, l'applicazione di disarmanti, il disarmo, le armature di sostegno per qualsiasi altezza, gli sfridi di lavorazione e l'eventuale perdita totale del materiale a causa di impossibilità di recupero.

6. ACCIAIO PER CALCESTRUZZO, PROFILI DI TENUTA, APPOGGI

6.1 ACCIAIO IN BARRE DI ARMATURA CALCESTRUZZO

NORME GENERALI DI ESECUZIONE

Documentazione per la D.L.

Con congruo anticipo prima di iniziare la lavorazione dell'acciaio per il rinforzo di calcestruzzo relativo a ogni opera permanente, l'Appaltatore dovrà sottomettere all'approvazione della Direzione Lavori i disegni costruttivi riportanti la piegatura delle barre e le tabelle di calcolo del peso corrispondente.

Barre ad aderenza migliorata

L'acciaio tondo (barre) da impiegare per i calcestruzzi armati dovrà essere del tipo ad aderenza migliorata qualità B450C controllato in stabilimento conforme al D.M. 14.01.2008.

Tutte le forniture dovranno essere accompagnate da un certificato di un Laboratorio Ufficiale, riferito alla provenienza ed al tipo di armatura di cui trattasi, e marchiate secondo quanto previsto dalle norme tecniche vigenti.

Per l'acciaio controllato in stabilimento, l'Appaltatore dovrà produrre la documentazione prescritta dalle norme in vigore, che certifichi gli avvenuti controlli e consentire alla Direzione Lavori di accertare la presenza dei contrassegni di riconoscimento.

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dal D.M. 14.01.2008.

L'onere per tutte le prove sulle barre di armatura (prelievo campioni, conservazione, trasporto e prove presso Laboratori Ufficiali, ecc.) previste dalle norme di legge, dal presente Capitolato, o richieste dalla D.L., dalla Direzione Dighe o dalla Commissione di Collaudo, sono incluse nei prezzi di elenco delle barre di armatura.

Qualora il Foglio di Condizioni per la Costruzione, redatto dall'Ufficio Dighe del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, preveda un maggiore numero di prelievi e modalità diverse, prevarranno le indicazioni di questo documento e l'Appaltatore è tenuto a rispettare queste prescrizioni senza potere pretendere alcun compenso aggiuntivo, incluse le relative prove aggiuntive presso Laboratorio Ufficiale.

Lavorazione

Il ferro tondo per conglomerato cementizio armato sarà lavorato in base ai disegni costruttivi preparati dall'Appaltatore ed approvati dalla Direzione Lavori.

Per il taglio e le piegature del ferro tondo, l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni al riguardo contenute nel D.M. 14.01.2008.

Posa in opera

Per il posizionamento in opera del ferro tondo l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni al riguardo contenute nel D.M. 14.01.2008.

Il ferro tondo per conglomerato cementizio armato sarà posto in opera in base ai disegni costruttivi ed alle liste/tabelle ferri redatti dall'Appaltatore ed approvati dalla Direzione Lavori.

Le armature dovranno essere fissate nella loro posizione finale e legate strettamente con fili di ferro una all'altra in modo da formare una gabbia rigida. Il corretto posizionamento a contatto con le casseforme sarà ottenuto mediante adatti distanziatori non metallici (elementi in materiale plastico o dispositivi analoghi). L'uso dei distanziatori dovrà essere esteso anche alle strutture di fondazione armate.

Il copriferro ed interferro dovranno essere dimensionati nel rispetto delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.01.2008) ed alle prescrizioni riportate nei disegni esecutivi.

Le barre dovranno essere pulite e prive di residui di vernice, pittura, olio ed altri materiali estranei che ne possano pregiudicare l'aderenza. Al momento della posa in opera, l'acciaio potrà presentare leggere tracce di ruggine, ma non potrà essere assolutamente ammesso l'impiego di acciaio intaccato dalla ruggine.

Le saldature saranno ammesse solo se consentite caso per caso dalla Direzione Lavori, e realizzate in tal caso con il metodo per sovrapposizione e secondo le prescrizioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori stessa. Sulle unioni per saldatura dovranno essere eseguite verifiche iniziali e periodiche a cura ed a spese dell'Appaltatore.

Il getto non potrà essere iniziato prima dell'ispezione e dell'approvazione delle armature da parte della Direzione Lavori.

NORME SPECIFICHE DI ESECUZIONE

a. Acciaio in barre di armatura calcestruzzo - per i getti della strada in destra

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda le barre di armatura di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Il presente prezzo si applica per i getti di adeguamento della strada di accesso alla diga in sponda destra.
- Le barre di armatura per questi getti dovranno essere in acciaio B450C ad aderenza migliorata conforme al D.M. 14.01.2008.

b. Acciaio in barre di armatura calcestruzzo - per i getti a coronamento e in spalla sinistra

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda le barre di armatura di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Il presente prezzo si applica per i getti a coronamento e in spalla sinistra.

- Le barre di armatura per questi getti dovranno essere in acciaio B450C ad aderenza migliorata conforme al D.M. 14.01.2008.

c. Acciaio in barre di armatura calcestruzzo - per i getti delle pile, della ricostruzione delle spalle del ponte a coronamento e per il ciglio di sfioro

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda le barre di armatura di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Il presente prezzo si applica per i getti delle pile, della ricostruzione delle spalle del ponte a coronamento e per il ciglio di sfioro.
- Le barre di armatura per questi getti dovranno essere in acciaio B450C ad aderenza migliorata conforme al D.M. 14.01.2008.

d. Acciaio in barre di armatura calcestruzzo - per i getti di opere varie

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda le barre di armatura di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Questo prezzo riguarda barre di armatura che verranno impiegate per qualsiasi altra opera in calcestruzzo, prescritta dalla D.L., che si renderà necessaria in cantiere.
- Le barre di armatura dovranno essere in acciaio B450C ad aderenza migliorata conforme al D.M. 14.01.2008.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

L'acciaio in barre per il rinforzo del calcestruzzo sarà contabilizzato in base al peso risultante dalle liste/tabelle ferri derivate dai disegni costruttivi dell'Appaltatore approvati dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore provvederà all'esecuzione dei dettagli contabili delle armature contenenti le liste dei ferri con le quantità in peso corrispondenti alle diverse posizioni.

Valutazione

L'acciaio in barre per il rinforzo del calcestruzzo sarà compensato in base ai prezzi di elenco per chilogrammo (kg).

Il prezzo compensa tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme, ed anche in particolare: la fornitura, il trasporto, la lavorazione, gli sfridi di lavorazione, la posa in opera, le legature, i distanziatori, e qualsiasi altro onere per dare i lavori eseguiti a regola d'arte.

6.2 RETE ELETTROSALDATA

NORME DI ESECUZIONE

La rete sarà costituita da fili d'acciaio B450C ad aderenza migliorata con carico unitario di rottura alla trazione non inferiore a 55 kg/mm² e allungamento compreso tra il 6 e 8%.

La rete sarà ottenuta mediante saldatura elettrica di tutti i punti d'incrocio delle singole maglie. La saldatura dovrà essere tale che si stabilisca una continuità di struttura dei due fili e la penetrazione di un filo nell'altro dovrà essere compresa tra un quarto ed un mezzo del diametro dei fili stessi.

La rete dovrà essere inoltre conforme a quanto stabilito dal D.M. 14.01.2008 e dalla UNI 8927.

La rete elettrosaldata per calcestruzzi avrà un diametro compreso tra 6 e 12 mm ed interasse delle maglie variabile da 100 a 200 mm.

Posa in opera

La rete, prima della posa, dovrà essere priva di ruggine intensa, di vernici, di olii e di altri materiali estranei che ne possano pregiudicare la buona aderenza con il calcestruzzo.

I pannelli di rete saranno tagliati ove necessario per adeguarli alle reali superfici da armare e quindi posati sovrapponendoli per almeno una maglia.

La maglia sarà collocata come indicato sui disegni costruttivi o secondo le indicazioni della Direzione Lavori, impiegando opportuni distanziatori.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

La rete elettrosaldata per il rinforzo del calcestruzzo sarà contabilizzata in base al peso ottenuto dall'area effettivamente armata indicata sui disegni costruttivi o approvata dalla Direzione Lavori e dal peso unitario della rete. L'area relativa alla sovrapposizione della rete non sarà considerata per il peso.

Valutazione

La rete elettrosaldata per il rinforzo del calcestruzzo sarà compensata in base al prezzo di elenco per chilogrammo (kg).

Il prezzo include tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme, ed anche in particolare: la fornitura, il trasporto, il taglio dei pannelli, gli sfridi di lavorazione, la posa in opera, le legature, i distanziatori, e qualsiasi altro onere per dare i lavori eseguiti a regola d'arte.

6.3 BARRE TIPO DYWIDAG

NORME DI ESECUZIONE

In progetto è previsto l'impiego di barre tipo dywidag per l'ancoraggio delle nuove pile del ponte a coronamento al corpo della diga.

Con congruo anticipo prima di eseguire la messa in opera delle barre tipo dywidag, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori i metodi esecutivi ed in particolare le caratteristiche tecniche della barre, delle carpenterie metalliche per il loro ancoraggio.

Le barre saranno, in acciaio tipo dywidag, con le seguenti caratteristiche:

- Carico di snervamento: 760 kN
- Carico ultimo: 880 kN

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

Le barre in acciaio tipo dywidag saranno contabilizzate in base al loro peso.

Valutazione

Le barre tipo dywidag saranno compensate in base al prezzo di elenco per chilogrammo di peso delle barre (kg).

Il presente compenso include la fornitura della barra e la sua messa in opera all'interno del foro. La perforazione e l'inghisaggio delle barre verrà compensato con l'Articolo 6.4; le carpenterie di contrasto, ove richieste, verranno compensate con l'Articolo 7.1.a.

Il prezzo compensa tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme, ed anche in particolare: la fornitura, il trasporto, la messa in opera delle barre e la loro tesatura una volta maturato il calcestruzzo delle pile del nuovo ponte a coronamento, e qualsiasi altro onere per dare i lavori eseguiti a regola d'arte.

6.4 INGHISAGGIO DI BARRE IN ACCIAIO

NORME GENERALI DI ESECUZIONE

Documentazione per la D.L.

Con congruo anticipo prima di eseguire inghisaggi, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori le caratteristiche degli inghisaggi che intenderà adottare, ed in particolare le schede tecniche dei prodotti, le metodologie operative ed i diametri di perforazione che intenderà adottare. La Direzione Lavori potrà richiedere all'Appaltatore i calcoli di verifica dell'ancoraggio specifico, in funzione del supporto e delle caratteristiche (diametro del foro e prodotto per l'ancoraggio) proposte dall'Appaltatore.

Generalità

Ove indicato sui disegni esecutivi, o richiesto dalla D.L., le armature del calcestruzzo da gettare saranno collegate alle strutture esistenti contigue o alla roccia mediante spezzoni di barre che in parte saranno inghisate nella struttura o roccia esistente. L'inghisaggio consisterà nella perforazione, posa in opera ed intasamento della parte di barra che deve essere ancorata al calcestruzzo esistente o alla roccia mediante un prodotto (a base cementizia o di resina) specificatamente formulato per iniezioni ed incollaggi.

I fori dovranno essere perforati a percussione o a rotazione a convenienza dell'Appaltatore o secondo le indicazioni della D.L., tenendo presente che potrebbero incontrare armature di rinforzo.

La lunghezza degli inghisaggi e la loro inclinazione sarà quella indicata nei disegni di progetto o comunque stabilita in corso d'opera dalla D.L. E' facoltà della D.L. ordinare una profondità di inghisaggio superiore a quella minima necessaria derivante dai calcoli di dimensionamento dell'ancoraggio.

Il diametro dei fori dovrà essere adeguato al diametro della barra ed al tipo di ancorante utilizzato; dovrà corrispondere a quanto suggerito dal produttore del prodotto utilizzato per l'inghisaggio e, come detto, dovrà essere preventivamente approvato dalla D.L.

Ogni foro dovrà essere accuratamente lavato con aria o acqua in pressione prima di essere iniettato. Le barre dovranno essere pulite da ruggine, olii e altre sostanze che potrebbero pregiudicare una buona aderenza con il materiale d'intasamento.

L'Appaltatore dovrà eseguire gli ancoraggi delle barre con malte cementizie o con resine epossidiche, come di seguito specificato e comunque secondo le indicazioni che verranno impartite dalla D.L.

NORME SPECIFICHE DI ESECUZIONE

a. Inghisaggio di barre in acciaio – sovrizzo coronamento e strada in destra

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda gli inghisaggi di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione.

Il presente Articolo si applica all'inghisaggio di tutte le barre da ancorare alla roccia o al calcestruzzo della diga e del pulvino per il sovrizzo della strada di accesso in destra, del coronamento e del cordolo in sponda sinistra. Verrà inoltre applicato all'inghisaggio di barre in acciaio in genere, se ed ove ordinato dalla Direzione Lavori.

Il presente articolo si applica per l'inghisaggio di barre in acciaio aventi diametro minore o uguale di 26 mm.

Caratteristiche dell'ancorante

L'ancorante sarà una malta cementizia antiritiro, specifica per ancoraggio di barre di armatura in acciaio. In particolare, dovrà essere utilizzato un prodotto a base cementizia che consenta di ottenere una malta leggermente espansiva, scorrevole ed omogenea, con le seguenti caratteristiche meccaniche minime:

Resistenza a compressione a 1 giorno:	30 MPa
Resistenza a compressione a 7 giorni:	45 MPa
Resistenza a compressione a 28 giorni:	50 MPa
Resistenza a flessione:	8 MPa

Le caratteristiche del prodotto dovranno essere tali da consentire di ottenere la consistenza e la fluidità necessaria alla sua messa in opera, anche in funzione delle

lunghezze del foro previste, modificando la quantità di acqua d'impasto o aggiungendo additivi, sempre comunque secondo le indicazioni ed entro i limiti indicati dal produttore.

Messa in opera

La miscelazione dovrà essere eseguita esclusivamente con mezzi meccanici.

Il riempimento dei fori avverrà con semplice colaggio della malta.

Non sarà ammessa l'aggiunta di acqua oltre il dosaggio raccomandato dal produttore, così come non dovranno essere aggiunti alla miscela cemento o altre sostanze non indicate dal produttore.

Prove di strappo

La D.L. potrà verificare l'efficacia degli ancoraggi con prove di pull-out ogni qualvolta lo ritenga necessario; l'onere di queste prove di pull-out è a carico dell'Appaltatore, incluso nel prezzo di questo Articolo.

b. Inghisaggio di barre in acciaio – barre tipo Dywidag

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda gli inghisaggi di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione.

Il presente Articolo si applica all'inghisaggio delle barre tipo Dywidag di ancoraggio delle pile del nuovo ponte a coronamento e del nuovo ciglio di sfioro, definite nei disegni di progetto. Verrà inoltre applicato all'inghisaggio di barre tipo Dywidag in genere, se ed ove prescritto dalla Direzione Lavori.

Il presente Articolo si applica all'inghisaggio di barre tipo Dywidag di diametro inferiore o uguale a 32 mm.

Caratteristiche dell'ancorante

L'ancorante sarà una malta cementizia antiritiro, specifica per ancoraggio di barre di armatura in acciaio. In particolare, dovrà essere utilizzato un prodotto a base cementizia che consenta di ottenere una malta leggermente espansiva, scorrevole ed omogenea, con le seguenti caratteristiche meccaniche minime:

Resistenza a compressione a 1 giorno:	30 MPa
Resistenza a compressione a 7 giorni:	45 MPa
Resistenza a compressione a 28 giorni:	50 MPa
Resistenza a flessione:	8 MPa

Le caratteristiche del prodotto dovranno essere tali da consentire di ottenere la consistenza e la fluidità necessaria alla sua messa in opera mediante iniezione, anche in funzione delle lunghezze del foro previste, modificando la quantità di acqua d'impasto o aggiungendo additivi, sempre comunque secondo le indicazioni ed entro i limiti indicati dal produttore.

Messa in opera

La miscelazione dovrà essere eseguita esclusivamente con mezzi meccanici.

Il riempimento dei fori avverrà con iniezione della malta nei fori.

L'iniezione avverrà iniettando la malta sul fondo del foro attraverso un apposito tubo di iniezione, in risalita.

Non sarà ammessa l'aggiunta di acqua oltre il dosaggio raccomandato dal produttore, così come non dovranno essere aggiunti alla miscela cemento o altre sostanze non indicate dal produttore.

Prove di strappo

Almeno 20 giorni prima della realizzazione degli ancoraggi definitivi delle barre tipo Dywidag, l'Appaltatore dovrà eseguire un campo prova specifico, con le modalità che dovranno essere concordate in opera con la Direzione Lavori, in cui dovranno essere testate con esito positivo almeno tre barre per ciascuno dei diametri che verranno utilizzati.

Le barre sottoposte a prova non potranno più essere utilizzate come ancoraggi definitivi delle pile.

E' facoltà della Direzione Lavori verificare l'efficacia degli ancoraggi con ulteriori prove di pull-out ogni qualvolta lo ritenga necessario.

L'onere del campo prova e di eventuali prove di pull-out aggiuntive è a carico dell'Appaltatore, incluso e compensato nel prezzo di questo Articolo.

c. Inghisaggio di barre in acciaio – barre con diametro fino a 16 mm

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda gli inghisaggi di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione.

Il presente Articolo si applica all'inghisaggio alle barre di armatura da ancorare alla roccia o al calcestruzzo per il collegamento dei nuovi getti di calcestruzzo come previsto in progetto. Verrà applicato anche all'inghisaggio di barre in acciaio in genere, se ed ove prescritto dalla Direzione Lavori.

Il presente Articolo verrà applicato per l'inghisaggio di barre di armatura aventi diametro inferiore o uguale a 16 mm.

La lunghezza di ancoraggio, che sarà funzione anche del prodotto utilizzato, dovrà essere preventivamente sottoposta all'approvazione della Direzione Lavori. In linea di principio, e salvo ove diversamente indicato dalla D.L., questa lunghezza dovrà essere tale da garantire che il cedimento dell'ancoraggio avvenga a causa dello snervamento dell'acciaio e non della rottura del calcestruzzo di supporto o dello sfilamento della barra.

Caratteristiche dell'ancorante

L'ancorante sarà un adesivo a base di resina epossidica, specificamente indicato per ancoraggi di barre in acciaio al calcestruzzo, con le seguenti caratteristiche meccaniche minime:

Resistenza a compressione:	120 MPa
Resistenza a flessione:	90 MPa
Resistenza a trazione:	50 MPa

L'ancorante dovrà essere idoneo per applicazioni in calcestruzzo non fessurato e fessurato, soggetto a carichi statici e dinamici (a fatica e sismici) e dovrà presentare testata resistenza al fuoco.

Messa in opera

La messa in opera dovrà seguire scrupolosamente le indicazioni del produttore dell'ancorante.

In linea di principio, una volta forato il calcestruzzo tramite perforatrice o carotatrice, il foro dovrà essere accuratamente pulito con aria compressa per almeno due volte, poi pulito con uno scovolino per almeno due volte e infine nuovamente ripulito con aria compressa, sempre per almeno due volte. Si procederà quindi all'iniezione della resina all'interno del foro ed all'inserimento manuale della barra in acciaio con movimento rotatorio al fine di distribuire la resina uniformemente su tutta la superficie.

Con fori profondi più di 15 cm, dovrà essere utilizzato un tubetto affinché l'iniezione raggiunga anche il fondo del foro.

Prove di strappo

Almeno 20 giorni prima della realizzazione degli ancoraggi definitivi, l'Appaltatore dovrà eseguire un campo prova specifico, con le modalità che dovranno essere concordate in opera con la Direzione Lavori, in cui dovranno essere testate con esito positivo almeno tre barre per ciascuno dei diametri che verranno utilizzati.

Le barre sottoposte a prova non potranno più essere utilizzate come ancoraggi definitivi.

E' facoltà della Direzione Lavori verificare l'efficacia degli ancoraggi con ulteriori prove di pull-out ogni qualvolta lo ritenga necessario.

L'onere del campo prova e di eventuali prove di pull-out aggiuntive è a carico dell'Appaltatore, incluso e compensato nel prezzo di questo Articolo.

d. Inghisaggio di barre in acciaio – barre con diametro tra 18 e 32 mm

Valgono tutte le prescrizioni ed indicazioni del precedente Articolo 6.4.c, ad eccezione del diametro delle barre che per il presente Articolo è compreso tra 18 e 32 mm.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

Gli inghisaggi saranno contabilizzati in base alla lunghezza della barra bloccata nel foro (parte inserita nel calcestruzzo esistente o nella roccia ed intasata con resina o malta cementizia) indicata sui disegni esecutivi o approvata dalla Direzione Lavori.

Non saranno contabilizzati ancoraggi la cui lunghezza non sia quella precedentemente concordata con la Direzione Lavori.

Valutazione

Gli inghisaggi saranno compensati in base ai prezzi di elenco per metro lineare (m).

I prezzi compensano tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme, ed anche in particolare: la perforazione, la posa in opera delle barre, la fornitura e l'iniezione di resina epossidica o malta cementizia additivata e qualsiasi altro onere per dare i lavori eseguiti a regola d'arte.

Con i prezzi di questi Articoli sono compresi e compensati anche i campi prova richiesti e tutte le ulteriori prove di pull-out che potranno essere richieste dalla Direzione Lavori.

Le barre d'acciaio di armatura saranno compensate separatamente con i relativi prezzi di elenco.

6.5 PROFILI DI TENUTA IDRAULICA

NORME GENERALI DI ESECUZIONE

Con congruo anticipo prima di emettere l'ordine d'acquisto dei profili di tenuta idraulica, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori le caratteristiche dei materiali.

NORME SPECIFICHE DI ESECUZIONE

a. Profili di tenuta idraulica – in PVC

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda i profili di tenuta in PVC di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione.

Materiali

I profili in PVC per la tenuta idraulica di giunti di espansione/contrazione dovranno presentare una elevata resistenza all'azione aggressiva delle acque, all'invecchiamento ed alle sollecitazioni meccaniche e rispondere ai seguenti requisiti principali:

Prove	Requisiti
Durezza Shore a + 20°C	70 ± 4
Peso specifico	1,25 kg/dmc ± 0,03
Resistenza alla trazione a + 20°C	10 N/mm ²
Allungamento a rottura	270 %
Limiti di temperatura	- 35°C + 60°C

La larghezza del profilo sarà non inferiore a 25 cm.

Posa in opera profili

I profili in PVC saranno posizionati con il bulbo nella mezzera del giunto di dilatazione. La posa in opera dei nastri sarà fatta in modo tale da garantire il costante e perfetto loro posizionamento durante le fasi di getto.

Al fine di evitare disallineamenti e piegature dei nastri durante la fase di getto del calcestruzzo, l'Appaltatore dovrà provvedere ad installare adatti sostegni come tondi di acciaio aventi un diametro di circa 10 mm, posti lungo i bordi laterali del nastro a cui verranno fissati i nastri con adeguato filo ad intervalli non superiori a 50 cm, oppure dispositivi equivalenti approvati dalla Direzione Lavori.

I giunti dei nastri di tenuta saranno realizzati per termofusione impiegando lame riscaldanti o saldatore ad aria calda, nel rispetto delle modalità e temperature massime indicate nelle istruzioni rilasciate dal fornitore dei materiali per i vari tipi di nastro.

I collegamenti saranno perfettamente a tenuta e tali da sopportare un carico a trazione non inferiore all'80% di quello del nastro privo di saldature.

b. Profili di tenuta idraulica - idroespansivi

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda i profili di tenuta idroespansivi di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione.

Materiali

I profili di tenuta idroespansivi saranno di tipo idrofilo e composti da una miscelazione di resina idrofila modellata e vulcanizzata attorno a un corpo centrale di neoprene. Il materiale a contatto con l'acqua rigonfierà di volume occludendo vuoti e porosità in riprese di getto di calcestruzzo.

I profili di tenuta saranno trattati esternamente con un rivestimento ritardante in modo da consentire l'espansione non prima di 10 ore dal contatto con il calcestruzzo fresco.

Le proprietà fisiche di base dei componenti i profili idrofili saranno le seguenti con una tolleranza di $\pm 10\%$:

- peso specifico neoprene: 1,5 g/cm³
- peso specifico resina: 1,4 g/cm³
- resistenza a trazione neoprene: 90 kg/cm²
- resistenza a trazione resina: 30 kg/cm²
- allungamento a rottura neoprene: 400 %
- allungamento a rottura resina: 600 %

I profili avranno una sezione non inferiore a 25 x 7 mm (larghezza x spessore) ed avranno le caratteristiche del profilo tipo SikaSwell P2507 H prodotto dalla ditta Sika.

Posa in opera

La superficie di posa dovrà presentarsi uniforme, asciutta o leggermente umida (ma non bagnata) ed esente da asperità, particelle incoerenti, polvere, lattime, alveoli e vespai e da altri materiali e condizioni che possano impedire una perfetta tenuta.

L'Appaltatore dovrà attendere almeno 2-3 ore prima di gettare calcestruzzo a contatto con i profili.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

I profili in PVC e i profili idroespansivi saranno contabilizzati in base alla lunghezza indicata nei disegni esecutivi o approvata dalla D.L.

Valutazione

I profili in PVC e i profili idroespansivi saranno compensati in base ai prezzi di elenco per metro lineare (m).

I prezzi compensano tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme, ed anche in particolare: la fornitura, il trasporto, la posa in opera, le sovrapposizioni, gli sfridi di lavorazione, e qualsiasi altro onere per dare i lavori eseguiti a regola d'arte.

6.6 APPOGGI PER TRAVI PREFABBRICATE

NORME DI ESECUZIONE

Gli appoggi in neoprene per le travi prefabbricate previste in progetto saranno del tipo armato.

Questi appoggi elastomerici armati saranno costituiti da strati alterni di gomma (neoprene), aventi caratteristiche chimico-fisiche rispondenti alle norme C.N.R. 10018/85, e lamine di acciaio fra loro vincolati mediante vulcanizzazione. L'acciaio avrà le seguenti caratteristiche:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------|
| ▪ tipo: | Fe 430-B-UNI 7070 |
| ▪ rottura minima a trazione: | 400 N/mm ² |
| ▪ allungamento minimo a rottura: | 20 % |

Gli appoggi per le travi prefabbricate avranno le dimensioni indicate nei disegni esecutivi.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

Gli appoggi in neoprene saranno contabilizzati in base al numero indicato sui disegni esecutivi o alle istruzioni impartite dalla Direzione Lavori.

Valutazione

Gli appoggi in neoprene saranno compensati in base al prezzo di elenco per ogni unità (cadauno).

Il prezzo include tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme, ed anche in particolare: la fornitura, il trasporto, la posa in opera dell'appoggio e qualsiasi altro onere per dare i lavori eseguiti a regola d'arte.

7. OPERE METALLICHE

7.1 CARPENTERIE METALLICHE

NORME GENERALI DI ESECUZIONE

Documentazione per la D.L.

Con congruo anticipo prima di iniziare qualsiasi fabbricazione in officina o in cantiere relativa a lavori permanenti, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori i disegni costruttivi, basati su rilievi di precisione dello stato di fatto (rilievi a cura e spese dell'Appaltatore), il progetto ed il dimensionamento delle unioni, degli ancoraggi, dei particolari costruttivi e le caratteristiche dei materiali previsti per l'esecuzione dei lavori, nonché le modalità di posa in opera delle strutture.

Per le forniture di opere metalliche fabbricate in serie, l'Appaltatore dovrà, a richiesta della Direzione Lavori, provvedere a fornire adeguate illustrazioni documentate accompagnate da disegni particolareggiati ed anche campionature che mostrino l'opera finita.

Materiali

I materiali per la fabbricazione delle opere in acciaio dovranno in genere essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Inoltre essi dovranno rispondere a tutte le condizioni contenute nelle norme UNI vigenti e nel D.M. 14.01.2008.

La struttura micrografica dei materiali, sottoposti ad analisi chimica, dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina o a mano che possa menomare la sicurezza di impiego.

Le travi IPE ed HEA, i profili normali, i piatti, le barre saranno di qualità S355JR e conformi alle norme UNI EN 10025.

Le lamiere sia piane che striate di qualsiasi forma, dimensione e spessore, dovranno essere di qualità S235JR e conformi alle norme UNI EN 10025.

I tubi correnti saranno del tipo non legato qualità S235JR o superiore, conformi alle norme UNI 8863. I tubi in acciaio senza saldatura, per costruzioni meccaniche, dovranno soddisfare la norma UNI 7729 ed essere del tipo S355JR.

I bulloni in acciaio normali saranno conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI 5727-65 e UNI 5593; quelli ad alta resistenza saranno di qualità conformi al D.M. 14.01.2008, e dovranno appartenere alle classi delle norme UNI 3740.

Eventuali altri materiali in acciaio dovranno corrispondere alle caratteristiche di qualità e di lavorazione precisate in progetto, o stabilite di volta in volta dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore ha l'obbligo di consegnare i certificati di provenienza e delle prove

effettuate presso gli stabilimenti fornitori, ogni qualvolta gli venga richiesto dalla Direzione Lavori.

Fabbricazione

Le opere in acciaio dovranno essere realizzate in base ai disegni costruttivi che dovranno essere preparati dall'Appaltatore ed approvati dalla Direzione Lavori e seguendo le indicazioni particolari dettate di volta in volta dalla Direzione Lavori stessa.

I tagli saranno effettuati con utensili che permettano collegamenti precisi e con angolazioni corrette. I tagli eseguiti alla fiamma di profilati, tubi e lamiere da saldare di testa, sono ammessi purché siano ripassati successivamente con mola o smerigliatrice.

Le superfici degli elementi fabbricati dovranno essere esenti da spruzzi, scorie di saldature, bave di lavorazione, ecc.

I componenti lavorati e le parti premontate in acciaio non zincato dovranno essere protetti almeno con lo strato protettivo di fondo e conservati al riparo dalle intemperie fino all'atto della spedizione. I lembi destinati ad essere saldati in cantiere dovranno essere protetti con inibitori antiruggine ed anticorrosione. Tali prodotti dovranno essere applicati in officina ed essere tali da non costituire un ostacolo per eseguire una corretta saldatura.

Ogni opera metallica dovrà comprendere tutti gli accessori necessari per l'assemblaggio dei vari elementi, inclusi i bulloni e gli ancoraggi di qualsiasi tipo.

Tutti i pezzi di opere complesse dovranno essere marcati con il numero di posizione riportato sui disegni di assieme o di dettaglio.

Per quanto riguarda inferriate, cancelli, ecc. saranno costruiti a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Essi dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità. Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura. In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato. I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.

Saldature

Prima della saldatura, le estremità da congiungere dovranno risultare completamente esenti da scorie, scaglie, vernici, grasso, ruggine ed altri elementi dannosi per una buona riuscita della lavorazione. Le impurità eventualmente presenti dovranno essere accuratamente rimosse con spazzole metalliche, decapeggio a fiamma o altri metodi idonei.

Le saldature potranno essere eseguite utilizzando sia il procedimento elettrico manuale che quello automatico ed impiegando elettrodi di classe di qualità 4 B omologati

secondo norme UNI 5132.

Gli elettrodi dovranno essere immagazzinati accuratamente in luoghi chiusi e dovranno essere protetti dall'umidità sia durante l'immagazzinamento sia durante la manipolazione prima dell'uso. Durante i periodi freddi o con forte umidità, l'Appaltatore dovrà tenere gli elettrodi negli appositi fornetti riscaldatori ad una temperatura di 40-50 °C.

Dopo ogni passata di saldatura o prima di eseguire la successiva, dovrà essere eliminata ogni traccia di incrostazione, ossido e scoria mediante appositi utensili manuali o meccanici (martellina, spazzola meccanica ecc.).

Le sequenze di saldatura dovranno essere eseguite in modo tale da non dar luogo a sforzi o deformazioni anomale alle parti da saldare. Le saldature dovranno risultare continue e prive di sbavature.

I saldatori impiegati nella fabbricazione e montaggio saldato delle opere in acciaio dovranno essere qualificati, secondo le norme UNI – ASME o dall'Istituto Italiano della Saldatura ed in possesso di patentino di abilitazione rilasciato da un Istituto o Ente riconosciuto. La validità del patentino di saldatura dovrà essere conforme alle norme UNI 4633.

Le saldature non potranno essere effettuate se la loro qualità dovesse essere compromessa da condizioni atmosferiche avverse come la presenza di pioggia, umidità intensa e forti venti. Le saldature dovranno essere effettuate con temperature ambientali $\geq + 5$ °C. Per temperature più basse dovrà essere previsto un opportuno preriscaldamento dell'acciaio ad una temperatura non inferiore a 40 °C. Il preriscaldamento potrà essere effettuato con fiamma di qualunque tipo (bruciatori a gas propanici, resistenze elettriche, ecc.). Il controllo della temperatura dovrà essere effettuato con "termocolori" o matite termiche a punto di fusione o a viraggio di colore.

A richiesta della Direzione Lavori, le saldature delle opere metalliche potranno essere sottoposte a prove e controlli radiografici, magnetoscopici o a liquidi penetranti da eseguirsi a carico dell'Appaltatore. I difetti di saldatura su cui verrà posta particolare attenzione, riguarderanno: inadeguata penetrazione, incompleta fusione, bruciature, inclusione di scorie, porosità, inclusioni gassose, cricche, incisioni ed incrinature.

Le saldature che dovessero contenere difetti tali da compromettere la resistenza del collegamento non potranno essere accettate e dovranno essere riparate o sostituite a cura e spese dell'Appaltatore. I risultati degli esami radiografici dovranno soddisfare quelli richiesti per il raggruppamento B della norma UNI 7278, tuttavia non saranno accettati difetti di mancanza di penetrazione al cuore (della saldatura).

Trattamenti protettivi dell'acciaio

- Zincatura. La zincatura, ove richiesta, dovrà essere effettuata per immersione a caldo nello zinco allo stato fuso con procedimento continuo.

Il tipo di zincatura sarà del tipo "normale" secondo le classificazioni della norma UNI 5753-84 (381 gr/m² di zinco). La zincatura deve essere eseguita in modo tale da ottenere uno strato di zinco perfettamente aderente di spessore uniforme, bel liscio,

senza discontinuità, incrinature e violature.

Il metodo di zincatura di manufatti in acciaio dovrà essere conforme alle norme UNI 5742, 5743, 5745.

▪ Verniciatura.

Preparazione. Tutte le opere in acciaio, ad eccezione di quelle zincate e di quelle ove la protezione è espressamente non richiesta, saranno verniciate come specificato in questo paragrafo.

Le superfici delle opere in acciaio saranno preparate mediante sabbiatura a finitura commerciale grado Sa2, secondo le norme Svnks Standard Sis 055900 o equivalente grado approvato dalla Direzione Lavori.

La preparazione di opere metalliche che non possono essere sabbiate consisterà in una accurata brossatura meccanica con impiego di smerigliatrici, spazzole rotanti e molatrici, seguita da spazzolatura, raschiatura, scartavetratura e pulizia manuale per eliminare qualsiasi traccia di ruggine e/o le parti di verniciatura degradata ed in fase di distacco e/o materiali estranei.

Vernici. La vernice di fondo sarà costituita da zincante inorganico rispondente alle seguenti caratteristiche, con tolleranza del 5%:

- peso specifico 3,0 kg/dm³
- residuo secco 87% in peso (dopo la miscelazione)

La vernice di finitura di opere all'esterno (opere poste all'aria libera) sarà del tipo epossidico a due componenti rispondente alle seguenti caratteristiche, con tolleranza del 5%:

- peso specifico 2,3 kg/dm³
- residuo secco 70% in peso (dopo la miscelazione)

La vernice di finitura di opere all'interno sarà del tipo a base di clorocaucciù rispondente alle seguenti caratteristiche, con tolleranza del 5%:

- peso specifico 1,25 kg/dm³
- residuo secco 58% in peso (dopo la miscelazione)

La vernice per la finitura delle opere in acciaio zincate a caldo sarà a base di resine epossidiche e alluminio specificatamente formulata per applicazioni su superfici zincate. Ove necessario prima dell'applicazione del rivestimento di finitura dovrà essere applicato un primer ancorante specificatamente formulato per superfici zincate a caldo.

L'Appaltatore potrà effettuare cicli di verniciatura equivalenti a quelli precedentemente specificati purché siano approvati dalla Direzione Lavori.

I materiali dovranno pervenire sul luogo di impiego in recipienti originali chiusi, recanti leggibile il nome della ditta produttrice, la marca e la quantità del prodotto. I recipienti dovranno essere immagazzinati in ambienti idonei, evitando locali a temperatura inferiore a 10°C e quelli in cui l'escursione della temperatura sia tale da

compromettere la buona conservazione dei materiali stessi.

Applicazione delle vernici. Le vernici potranno essere applicate a spruzzo, airless o a pennello con l'eccezione del fondo zincante che deve essere sempre applicato a spruzzo. Sia per le opere all'aperto che per le opere all'interno il ciclo di verniciatura consisterà in una mano di fondo ed almeno due mani di finitura.

L'applicazione delle vernici non potrà essere eseguita in presenza di pioggia, vento, neve, nebbia, polvere, o quando nell'aria siano presenti sostanze dannose. Si potrà procedere all'applicazione soltanto se esistono tutte le condizioni seguenti, salvo diversa specifica autorizzazione della Direzione Lavori:

- temperatura ambientale superiore a + 10 °C
- temperatura del supporto superiore a + 5 °C
- umidità relativa inferiore od uguale all'85%

I componenti delle vernici dovranno essere sempre accuratamente e completamente mescolati con agitatore meccanico fino ad ottenere una consistenza uniforme e senza inclusioni d'aria.

Ogni strato di vernice dovrà essere steso in modo da ottenere possibilmente un film continuo a spessore uniforme e privo di porosità. Lo spessore minimo dei cicli a film secco (zincante inorganico e mani di vernice), misurato con strumenti di tipo ottico o elettromagnetico, sarà il seguente con una tolleranza del 5%:

- verniciatura di opere all'aperto: 180 micron
- verniciatura di opere all'interno: 140 micron

Lo spessore della verniciatura per la finitura delle opere in ferro zincate sarà di 70 micron minimo.

- Accesso alla stazione sismografica al paramento di valle.
In appalto è prevista l'esecuzione di un accesso al nuovo sistema di rilevamento sismografico che la Committente sta per realizzare lungo il paramento di valle della diga, sotto il ciglio di sfioro dello scarico di superficie. Questo accesso sarà costituito da scale alla marinara e passerelle metalliche in acciaio zincato, ancorate al calcestruzzo della diga, che consentiranno di raggiungere questa stazione di misura.
La fornitura, il trasporto e la messa in opera di queste carpenterie metalliche per accedere alla stazione sismografica, saranno compensati con i prezzi di elenco degli Articoli 6.1.

NORME SPECIFICHE DI ESECUZIONE

a. Carpenterie metalliche - carpenterie in acciaio zincato

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per le opere metalliche oggetto di questo prezzo saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Questo articolo si applica a tutte le carpenterie metalliche zincate.

- La carpenteria in acciaio sarà costituita da profilati laminati a caldo, lamiere, tubi, tondi ecc. qualità S355JR lavorati in accordo con i disegni esecutivi/costruttivi.
- Salvo diverse indicazioni della Direzione Lavori, tutte le carpenterie metalliche per opere definitive dovranno essere zincate a caldo.
- Le saldature delle carpenterie metalliche saranno ammesse solo in officina, prima di procedere alla zincatura a caldo. Non saranno ammesse saldature in cantiere o comunque successive al processo di zincatura. Le unioni che dovranno essere eseguite in cantiere saranno pertanto bullonate.
- La posa in opera dei manufatti potrà essere eseguita sia prima del getto del calcestruzzo che dopo la maturazione delle strutture in funzione della specificità di ogni opera metallica.
- Per l'ancoraggio di manufatti in acciaio ai conglomerati cementizi, ove non siano predisposti gli appositi inserti o fori da inghisare, dovranno essere installati mediante tasselli e/o bulloni ancoranti ad espansione con protezione resistente alla corrosione.
- Le carpenterie dovranno essere dotate di ganci e dispositivi per la corretta movimentazione in cantiere in funzione del loro peso.
- L'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori i dettagli costruttivi di queste carpenterie.

b. Carpenterie metalliche – carpenterie leggere in acciaio zincato

Il presente Articolo si applica a grigliati, lamiere, ringhiere, passerelle e simili.

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per le opere metalliche oggetto di questo prezzo saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione.

Grigliati

- I grigliati saranno costituiti da piatti (longarine) portanti e da collegamenti trasversali fabbricati con il metodo per elettrofusione che ottiene la compenetrazione degli elementi a pressione concentrata nei punti di saldatura.
- La cornice di testa dei grigliati avrà la stessa altezza e spessore delle rispettive barre portanti.
- La dimensione dei piatti portanti e le maglie formate dai piatti portanti ed i collegamenti saranno scelti in modo da avere una portata di 500 kg/m² per i grigliati pedonali.
- Le caratteristiche dimensionali dei grigliati (maglie e piatti), ove non indicate nei disegni esecutivi, dovranno essere approvate dalla Direzione Lavori prima della messa in opera.

Lamiere

- Le lamiere striate avranno uno spessore variabile da 3 a 5 mm, in base alle indicazioni dei disegni esecutivi e della Direzione Lavori, e il disegno della striatura dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

- Per le lamiere collegate a grigliati: le lamiere saranno collegate ai grigliati sottostanti mediante bulloni zincati aventi la testa emisferica; i bulloni zincati avranno un diametro non inferiore a 10 mm e saranno posati in quantità di almeno uno ogni metro quadrato di lamiera.

Scale alla marinara

- Le scale alla marinara saranno costituite da barre in acciaio con diametro minimo di 25 mm e saranno complete di gabbia di protezione conforme alla normativa vigente.
- Il fissaggio con bulloni richiederà la saldatura di una piastra alle estremità degli elementi metallici entro i cui fori saranno installati bulloncini ad espansione con diametro non inferiore a 12 mm e profondità di 100 mm.

c. Carpenterie metalliche - parapetti in acciaio zincato

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per le opere metalliche oggetto di questo prezzo saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Questo articolo si applica a tutti parapetti in acciaio zincato, costituiti da montanti, traversi, fermapièdi e corrimano, sia per interni che per esterni, da posare su strutture in calcestruzzo o su roccia.
- La geometria, le dimensioni degli elementi, le caratteristiche dei componenti e le modalità di fissaggio dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.
- I parapetti saranno costituiti da tubi senza saldatura aventi spessori variabili da 2,6 mm a 3,2 mm e diametro variabile da 25 mm a 75 mm; i montanti saranno provvisti di piastre d'acciaio per il fissaggio alla base mediante bulloni in acciaio zincato.
- Le piantane dei parapetti non provviste di piastra d'acciaio, saranno fissate alla struttura di base mediante fori predisposti nel calcestruzzo con profondità non inferiore a 20 cm da inghiassare successivamente con resina epossidica.
- Il presente prezzo al chilogrammo dei parapetti include la realizzazione di pezzi speciali lungo lo sviluppo, quali cancellini come quelli attualmente esistenti (che si renderanno necessari anche per garantire la visibilità delle mire ottiche del sistema di monitoraggio della diga), varchi per l'alloggiamento delle cassette dei fari di illuminazione del paramento, ecc.
- L'Appaltatore è tenuto a fornire per i parapetti in acciaio zincato che verranno messi in opera, una relazione di calcolo, firmata da tecnico abilitato iscritto all'albo, attestante la resistenza di questi elementi protettivi ad un carico orizzontale in prossimità del corrimano di 1,0 kN.
- Salvo diversa indicazione della Direzione Lavori, tutti i nuovi parapetti dovranno essere verniciati (con un ciclo adatto all'applicazione su acciaio zincato) di colore giallo come i parapetti della diga esistenti.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

Le opere metalliche saranno contabilizzate in base al peso ottenuto dai disegni esecutivi/costruttivi o mediante pesatura diretta delle opere a carico dell'Appaltatore e seguendo le istruzioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori.

Valutazione

Le opere metalliche saranno valutate in base ai prezzi di elenco per chilogrammo (kg).

I prezzi compensano tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme, ed anche in particolare: i rilievi topografici di precisione, la progettazione costruttiva, la fabbricazione, la fornitura, il trasporto, i pezzi speciali, la posa in opera, gli sfridi di lavorazione, la protezione (zincatura e/o verniciatura), gli accessori di impiego convenzionali, i dadi e bulloni, l'assistenza muraria all'installazione e qualsiasi altro onere per dare i lavori eseguiti a regola d'arte.

I prezzi comprendono inoltre l'ancoraggio delle strutture metalliche al calcestruzzo esistente; si intendono quindi compresi i tasselli meccanici o chimici di fissaggio (inclusa la perforazione e la resina epossidica), eventuale malta per la regolarizzazione ed il bloccaggio e ogni assistenza muraria in genere. I tasselli di fissaggio dovranno essere progettati e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori, che si riserva la facoltà di richiedere, prima della messa in opera, la prova di sfilaggio di almeno tre ancoraggi per ogni tipologia.

Il prezzo delle scale alla marinara compensa anche gli ancoraggi comunque eseguiti, e quindi comprende anche la resina epossidica, le perforazioni, i bulloni e tutto quanto necessario a dare la scala montata in opera a regola d'arte.

7.2 ACCESSO DALLA SPALLA DESTRA AL PARAMENTO DI VALLE

NORME DI ESECUZIONE

Documentazione per la D.L.

Entro 15 giorni dalla data di inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione della Direzione Lavori il progetto (con le prescrizioni e le indicazioni di seguito elencate) del percorso che intenderà realizzare per permettere il transito pedonale dalla spalla destra alla passerella orizzontale presente lungo il paramento di valle a quota 580 m s.m.

Generalità

L'accesso pedonale alla sponda sinistra, a partire dalla spalla destra della diga, dovrà essere garantito per tutta la durata dei lavori a prescindere dalle passerelle e piani di lavoro che l'Appaltatore predisporrà lungo il ciglio di sfioro per le lavorazioni previste al ponte a coronamento.

A questo fine, l'Appaltatore dovrà realizzare un accesso dalla spalla destra alla passerella orizzontale presente lungo il paramento di valle a quota 580 m s.m.

L'accesso sarà definitivo, dovendo rimanere in opera anche dopo il termine dei lavori.

Percorso

Il nuovo accesso dovrà collegare la strada di accesso in sponda destra con l'esistente passerella che corre al paramento di valle, a quota 580 m s.m. La transitabilità in sicurezza dovrà essere garantita durante tutta la durata dei lavori e anche dopo il termine degli stessi, dovendo il percorso rimanere definitivo.

In linea di principio, si è prevista la realizzazione di una scala metallica lungo il paramento, a partire da una passerella da mettere in opera sotto il nuovo ponte stradale di accesso in destra; la pendenza di questa scala sarà elevata, tale da non rendere possibile la formazione di gradini a norma se non installando una "linea vita verticale" parallelamente alla scala, con idonei sistemi anticaduta.

Il percorso dovrà rispettare le seguenti prescrizioni:

- Le scale metalliche dovranno avere gradini e pianerottoli rompitratta in grigliato e saranno dotate di parapetti.
- Non saranno ammesse scale alla marinara.
- Saranno ammesse rampe con pendenza verticale/orizzontale di 1,5/1. In questo caso, dovrà essere installata una "linea vita verticale" con sistema anticaduta e dovranno essere inseriti pianerottoli rompitratta ad intervalli non maggiori di 6 m di dislivello.
- Le "linee vita verticali" saranno del tipo dei sistemi di sicurezza per scale in cavi metallici flessibili e dovranno essere calcolate e verificate per un numero massimo di utilizzatori pari a quattro. Il sistema anticaduta sarà fatto in modo che gli operatori che percorreranno le scale indossino imbracature e saranno agganciati al cavo fisso mediante un manicotto; i manicotti dovranno prevenire le cadute bloccandosi sul cavo e dovranno poter essere facilmente agganciati o rimossi ovunque lungo il cavo; dovranno poter seguire automaticamente l'operatore mentre sale o scende lungo la scala, in modo che lo stesso abbia le mani libere.
- Nel caso di impiego di linee vita, l'Appaltatore dovrà inoltre fornire numero sei imbracature con altrettanti manicotti adatti ad essere agganciati alle funi del sistema anticaduta e dovrà fornire in opera due cassette metalliche (una in cima all'accesso ed una sulla passerella di quota 580 m s.m.) con chiusura a chiave che possano contenere imbracature e manicotti.

Materiali

L'acciaio per le carpenterie metalliche dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al precedente § 7.1.

Tutte le carpenterie metalliche dovranno essere in acciaio zincato a caldo in officina. Non saranno ammesse saldature in opera. Le travi IPE ed HEA, i profili normali, i piatti, le barre saranno di qualità S 355 JR e conformi alle norme UNI EN 10025. Le lamiere sia piane che striate di qualsiasi forma, dimensione e spessore, dovranno essere di qualità S 235 JR e conformi alle norme UNI EN 10025. I tubi in acciaio senza saldatura, per costruzioni

meccaniche, dovranno soddisfare la norma UNI 7729 ed essere del tipo S 355 JR. I bulloni in acciaio normali saranno conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI 5727-65 e UNI 5593; quelli ad alta resistenza saranno di qualità conformi al D.M. 14.01.2008, e dovranno appartenere alle classi delle norme UNI 3740.

L'Appaltatore ha l'obbligo di consegnare i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso gli stabilimenti fornitori, ogni qualvolta gli venga richiesto dalla Direzione Lavori.

Progetto dell'accesso

Come detto, il progetto dell'accesso dovrà essere presentato per l'approvazione della D.L. almeno 15 giorni prima della data di inizio lavori, e comunque in tempo utile per realizzare l'accesso e renderlo praticabile prima dell'inizio della demolizione del ponte a coronamento; dovrà essere firmato da tecnico abilitato iscritto all'Albo.

Propedeutico alla progettazione sarà un rilievo topografico di dettaglio del terreno e della diga, nell'area di interesse.

La progettazione dovrà essere condotta tenendo conto che l'intero percorso dovrà rimanere praticabile dopo la fine dei lavori, e pertanto dovrà essere considerato un'opera definitiva.

Il progetto dovrà contenere gli elaborati grafici illustrativi, i particolari costruttivi, le caratteristiche dettagliate delle unioni saldate e bullonate e la precisa definizione degli ancoraggi alla roccia e al calcestruzzo. Dovrà inoltre riportare le caratteristiche e le schede tecniche dei materiali, i calcoli di verifica delle carpenterie metalliche, degli ancoraggi e delle "linee vita", e le prescrizioni riguardanti l'uso e le manutenzioni di queste nuove opere.

I calcoli statici delle strutture e le verifiche di stabilità in genere saranno eseguiti in accordo con le Norme Tecniche per le Costruzioni vigenti alla data di presentazione del progetto. Le opere strutturali dovranno essere calcolate con una vita nominale di 50 anni ed una classe d'uso IV così come definite dal § 2.4 delle Norme Tecniche di cui al D.M. 14.01.2008. I carichi mobili di dimensionamento saranno quelli corrispondenti alla 3ª categoria (passerelle pedonali) definita al § 5.1.3. dello stesso D.M. 14.01.2008.

Il progetto dovrà inoltre prevedere le eventuali modifiche necessarie alla struttura della passerella esistente di quota 580 m s.m. per consentire lo sbarco della nuova scala di accesso.

Costruzione

La realizzazione dell'accesso dovrà essere eseguita in base al progetto proposto dall'Appaltatore e approvato dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà inoltre farsi carico del collaudo di tutte le strutture costituenti il nuovo accesso, dalla sponda destra alla esistente passerella a paramento di quota 580 m s.m. (carpenterie metalliche delle scale, ancoraggi, linee vita, ecc.).

L'accesso dovrà essere realizzato e collaudato entro l'inizio delle demolizioni del ponte a

coronamento, e comunque in tempo utile a garantire l'accesso alla sponda sinistra in ogni momento dell'appalto.

Prima dell'accettazione definitiva dei lavori oggetto dell'appalto, l'accesso dovrà essere in perfette condizioni di transitabilità.

Disegni as-built

Al termine della realizzazione dell'accesso, l'Appaltatore dovrà redigere e consegnare alla D.L. i disegni as-built dell'accesso realizzato.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

Tutti gli oneri, i materiali, le attrezzature, le attività e le lavorazioni descritte in queste norme per l'accesso alla passerella di quota 580 m s.m. esistente lungo il paramento di valle in sponda destra non saranno oggetto di misurazione in quanto essi saranno valutati a corpo.

Valutazione

L'accesso alla passerella di quota 580 m s.m. dalla sponda destra sarà compensato a corpo, con il relativo prezzo di elenco (a corpo).

Il prezzo include tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme. Nel compenso, oltre alla fornitura, trasporto e messa in opera dei materiali necessari, sono inclusi il progetto, firmato da tecnico abilitato iscritto all'albo, e anche l'adeguamento della passerella esistente al paramento di valle della diga a quota 580 m s.m. (adeguamento parapetti, pavimentazione, ecc.) per consentire lo sbarco della nuova scala, e qualsiasi altro onere per dare l'accesso transitabile ed ogni sua parte in opera a regola d'arte.

Nel presente Articolo è espressamente incluso il collaudo delle strutture costituenti l'accesso (scale metalliche, ancoraggi, linee vita, ecc.) in modo da rendere l'accesso transitabile in tempo utile.

8. PAVIMENTAZIONI STRADALI ED IMPERMEABILIZZAZIONI

8.1 IMPERMEABILIZZAZIONE DEL CORONAMENTO

NORME DI ESECUZIONE

In progetto è prevista l'impermeabilizzazione del nuovo piano di coronamento della diga mediante la messa in opera sull'estradosso dei nuovi calcestruzzi di uno strato di almeno 3 mm di malta cementizia bicomponente ad elevata elasticità, tipo Mapelastic Smart della ditta Mapei, protetto con la successiva applicazione di uno strato di almeno 4,5 cm di massetto in malta di cemento armato con rete elettrosaldato Ø5 con maglia 20x20 cm. La malta di cemento dovrà garantire una resistenza a compressione a 28 giorni di maturazione di almeno 35 MPa.

La malta cementizia dovrà essere risvoltata sugli intradossi dei cordoli laterali del coronamento per almeno 10 cm di altezza; dovrà inoltre essere garantita l'accurata applicazione dei prodotti e quindi l'impermeabilizzazione intorno a fori di scarico delle acque e pozzetti e qualsiasi altra struttura che presenti una interruzione della continuità del manto impermeabilizzante.

L'impermeabilizzazione del piano di coronamento non potrà essere eseguita durante precipitazioni meteoriche, e fino a che le superfici di posa non saranno perfettamente asciutte, inoltre i lavori non saranno consentiti quando la temperatura atmosferica sia inferiore a 8 °C.

Prima dell'inizio di questa lavorazione l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. la documentazione tecnica dei prodotti che intende utilizzare, inoltre verranno prelevati campioni di massetto per attestarne mediante prove presso laboratori ufficiali la resistenza a compressione; l'onere di queste prove è incluso nel presente compenso dell'impermeabilizzazione.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

L'impermeabilizzazione del nuovo piano di coronamento, costituita dallo strato di malta cementizia bicomponente elastica e da quello di massetto in malta di cemento, inclusa l'armatura di quest'ultimo con rete elettrosaldato, sarà contabilizzata in base all'area ottenuta dai disegni esecutivi o dalle istruzioni impartite dalla Direzione Lavori.

Valutazione

L'impermeabilizzazione del nuovo piano di coronamento sarà compensata in base al prezzo di elenco per metro quadrato (m²).

Il prezzo include tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme ed anche quelli non menzionati, ma necessari per effettuare i lavori a regola d'arte ed in particolare: la fornitura, il trasporto il confezionamento e la posa di tutti i materiali, la pulizia preventiva del piano di posa con getti di aria e acqua in pressione, il risvolto della malta cementizia

bicomponente elastica lungo i cordoli laterali per almeno 10 cm di altezza, l'accurata applicazione dei prodotti e quindi l'impermeabilizzazione intorno a fori di scarico delle acque e pozzetti e qualsiasi altra struttura che presenti una interruzione della continuità del manto impermeabilizzante (che non sarà valutata in detrazione fino a 30 cm di lato o diametro).

8.2 PAVIMENTAZIONE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

NORME DI ESECUZIONE

In progetto è prevista la stesa finale di una pavimentazione stradale permanente in conglomerato bituminoso sia sul nuovo piano di coronamento che lungo la strada di accesso in sponda destra.

La pavimentazione in conglomerato bituminoso prevista è costituita da due strati:

- binder: 6 cm di spessore finito
- tappeto d'usura: 3 cm di spessore finito

Almeno 30 giorni prima di eseguire la pavimentazione in conglomerato bituminoso, l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori, per approvazione, la documentazione riguardante le caratteristiche dei materiali ed il metodo di confezione, posa e compattazione previsto.

Materiali

- Generalità. Il pietrischetto, le graniglie e la sabbia da impiegare nei conglomerati proverranno dalla frantumazione di rocce lapidee o dalla frantumazione di ciottoli e ghiaie, totalmente privi di elementi alterati o in fase di alterazione.

Gli inerti, oltre che a essere conformi a quanto specificato qui di seguito, dovranno soddisfare ai requisiti contenuti nel CNR – BU 139/1992.

I materiali saranno preferibilmente di natura basaltica, silicea, calcarea, accuratamente selezionati, duri, omogenei e compatti, morfologicamente ben definiti, e tali da presentare una resistenza alla compressione di 1.500 N/mm².

Non sarà consentito l'utilizzo, come inerte fine o grosso, di materiale proveniente dalla fresatura di conglomerati di pavimentazioni stradali.

- Inerte Grosso. Si definisce inerte grosso la frazione di aggregato trattenuta al crivello 5 UNI (> 4,76 mm).

Il materiale dovrà avere forma poliedrica a spigoli vivi, superfici rugose ed essere conforme ai seguenti requisiti:

Quantità di materiale frantumato	100%	
Perdita in peso Los Angeles (LA)	< 20%	CNR – 34/1973
Coefficiente di Levigabilità Accelerata (CLA)	> 45%	CNR – 140/1992
Coefficiente di Forma (CF)	< 3	CNR – 95/1984
Coefficiente di Appiattimento (CA)	< 1,58	CNR - 95/1984

Sensibilità al gelo	< 20%	CNR – 80/1980
Spogliamento in acqua	= 0	CNR – 138/1992

- Inerte Fine. Si definisce aggregato fine la frazione di aggregato passante al crivello 5 UNI e trattenuta al setaccio 0,075 UNI. L'inerte fine dovrà essere costituito da sabbia di frantumazione conforme ai seguenti requisiti:

Quantità di frantumato	100%	CNR - 109/1985
Perdita in peso Los Angeles (LA)	< 25%	CNR – 34/1973
Equivalentente in sabbia (ES)	< 70%	CNR – 27/1972

- Additivi Minerali o "Filler". Gli additivi minerali da usarsi per i conglomerati bituminosi dovranno provenire dalla frantumazione di rocce calcaree oppure potranno essere costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica e polvere di roccia asphaltica. Gli additivi dovranno soddisfare i seguenti requisiti:

Passante setaccio UNI 0,18	100%	CNR - 139/1992
Passante setaccio UNI 0,075	> 50%	CNR - 139/1992
Rapporto filler/bitume	1,10 e 1,70	

- Bitumi ed emulsioni bituminose Il bitume da usare nella confezione dei conglomerati bituminosi dovrà provenire dalla distillazione distruttiva dei petroli e dovrà corrispondere alle norme stabilite dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. L'emulsione bituminosa normale dovrà contenere una percentuale di bitume non inferiore al 55% in peso ed avere la percentuale dell'emulsivo non eccedente il 2% in peso.

Composizione della miscela

Il conglomerato bituminoso sarà costituito da inerte grosso, inerte fine, filler e una quantità di bitume, riferita al peso totale degli inerti secchi, compresa tra il 5,5% ed il 6,5%.

Confezionamento

Il conglomerato bituminoso sarà confezionato mediante impianto fisso automatizzato. L'umidità residua degli inerti lapidei dopo l'uscita dall'essiccatore non deve superare lo 0,50 % in peso.

La temperatura del legante bituminoso e degli inerti lapidei al momento della miscelazione deve essere compresa tra i 150 °C e i 180 °C.

Preparazione del Piano di Posa

Il conglomerato bituminoso sarà steso sul piano perfettamente pulito ed esente da polvere, sostanze estranee ed elementi che non siano saldamente ancorati al corpo di fondazione. La superficie di posa dovrà quindi essere ricoperta in modo uniforme da uno strato di ancoraggio di emulsione in ragione di 0,5 ÷ 1,0 kg/m² secondo le prescrizioni che saranno impartite dalla Direzione Lavori.

Trasporto e posa in opera

La temperatura del conglomerato all'uscita dell'impianto di confezionamento non dovrà

essere inferiore ai 140 °C e gli impasti dovranno raggiungere il luogo di stesa ad una temperatura non inferiore ai 120 °C. Il trasporto del conglomerato dovrà essere effettuato in genere con autocarri provvisti di cassone metallico avente superfici pulite e a perfetta tenuta, nonché provvisto di copertura mobile idonea a limitare il raffreddamento dell'impasto al minimo possibile.

Posa in opera

Gli strati di conglomerato bituminoso dovranno presentare le pendenze e gli spessori finiti indicati nei disegni esecutivi.

La stesa in opera dei manti in conglomerato bituminoso verrà eseguita in un'unica passata mediante impiego di apposita macchina vibrofinitrice che permetta di ottenere uno strato uniforme e privo di irregolarità. Eccezionalmente la stesa del conglomerato potrà essere effettuata a mano e limitatamente alle aree ove le vibrofinitrici non possono operare a causa di spazi limitati e/o la presenza di servizi non removibili.

Non potrà essere posato il conglomerato quando lo strato di posa si presenti bagnato e la temperatura ambiente sia inferiore a 8 °C. Qualora, durante la stesa del tappeto, si verificino condizioni atmosferiche avverse tali da compromettere la buona esecuzione del conglomerato, i lavori dovranno essere sospesi.

Compattazione

La compattazione dovrà essere effettuata con rulli vibranti tandem, a rapida inversione di marcia, provvisti di tamburo liscio di peso compatibile con la capacità dei nuovi ponti (a coronamento e in sponda destra). Nelle aree ove i rulli vibranti pesanti non possono essere utilizzati, la compattazione sarà eseguita mediante mezzi d'opera più leggeri operanti manualmente come: rulli tandem di piccole dimensioni, piastre vibranti, pestelli e mezzi similari.

Le passate di rullo saranno in numero sufficiente ad assicurare una densità del conglomerato bituminoso non inferiore al 97% del volume del provino Marshall.

Le superfici degli strati di conglomerato bituminoso dopo la stesa e la compattazione dovranno presentarsi uniformi, omogenee e rispondenti alla sagoma di progetto, nonché prive di ondulazioni ed avvallamenti.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

La pavimentazione in conglomerato bituminoso, costituita da uno strato di binder e da uno di tappetino, sarà contabilizzata in base all'area ottenuta dai disegni esecutivi o dalle istruzioni impartite dalla Direzione Lavori.

Valutazione

La pavimentazione in conglomerato bituminoso sarà compensata in base al prezzo di elenco per metro quadrato (m²).

Il prezzo include tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme ed anche quelli non

menzionati, ma necessari per effettuare le lavorazioni a regola d'arte ed in particolare: la fornitura di tutti i materiali, il confezionamento, il trasporto, la preparazione del piano di posa, la posa in opera dei due strati (binder e tappeto d'usura), la compattazione di entrambi gli strati e le prove sia di laboratorio che in campo per il controllo di qualità.

8.3 GIUNTI STRADALI PER PONTI

NORME DI ESECUZIONE

Per i ponti stradali in progetto, a coronamento e lungo la strada di accesso in sponda destra, è prevista la messa in opera di giunti stradali tra i singoli impalcati e tra essi e le spalle dei ponti. Questi giunti stradali si svilupperanno per tutta la sezione trasversale del ponte.

Il giunto stradale sarà del tipo Algaflex AW100 della ditta Alga. Esso sarà costituito da elementi in gomma ancorati alla struttura dell'impalcato mediante tirafondi chimici in acciaio inox; all'interno degli elementi in gomma saranno inserite e vulcanizzate opportune lamiere in acciaio che conferiscono rigidezza e resistenza all'elastomero.

La miscela della gomma sarà opportunamente trattata per resistere a fenomeni di invecchiamento precoce causati dall'irraggiamento solare, dal sale e dalla neve.

Questo giunto stradale deve garantire assoluta impermeabilità.

Il giunto deve garantire le seguenti deformazioni/escursioni:

- longitudinale: ± 50 mm
- trasversale: ± 50 mm

Nel compenso di questo giunto stradale per ponti è incluso tutto quanto necessario per la sua messa in opera a regola d'arte, tra cui: taglio e asportazione/demolizione del manto stradale in corrispondenza del giunto, fornitura e inghisaggio dei tirafondi in acciaio inox con resina epossidica, fornitura e posa in opera dei tubi di drenaggio, livellazione dei piani di appoggio con malta fibrorinforzata, fornitura e posa in opera del giunto stradale, fornitura e inghisaggio delle armature di rinforzo laterale con resina epossidica, getto dei rinforzi laterali con malta fibrorinforzata, serraggio dei tirafondi con bulloni in acciaio inox, ripristini della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

Il giunto stradale per ponti sarà contabilizzato in base alla sua lunghezza ottenuta dai disegni esecutivi o dalle istruzioni impartite dalla Direzione Lavori.

Valutazione

Il giunto stradale per ponti sarà compensato in base al prezzo di elenco per metro lineare di sviluppo del giunto (m).

Il prezzo include tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme ed anche quelli non

menzionati, ma necessari per effettuare i lavori a regola d'arte ed in particolare: taglio e asportazione/demolizione del manto stradale in corrispondenza del giunto, fornitura e inghisaggio dei tirafondi in acciaio inox con resina epossidica, fornitura e posa in opera dei tubi di drenaggio, livellazione dei piani di appoggio con malta fibrorinforzata, fornitura e posa in opera del giunto stradale, fornitura e inghisaggio delle armature di rinforzo laterale con resina epossidica, getto dei rinforzi laterali con malta fibrorinforzata, fornitura e posa in opera serraggio dei tirafondi con bulloni in acciaio inox, ripristini della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso.

9. LAVORI VARI

9.1 SOVRALZO CUNICOLO PERIMETRALE E CHIUSINO STAGNO

NORME DI ESECUZIONE

In prossimità della spalla destra della diga è presente l'arrivo del cunicolo di accesso all'interno dello sbarramento; questo arrivo è costituito da un chiusino metallico circolare di circa 75 cm di diametro.

A causa del sovrizzo del piano di coronamento della diga, l'Appaltatore deve prolungare questo cunicolo fino alla nuova quota di coronamento e mettere in opera un nuovo chiusino metallico carrabile stagno, dello stesso diametro dell'esistente, così da garantire l'impermeabilità del cunicolo nei confronti delle precipitazioni meteoriche.

Il presente prezzo compensa:

- rimozione e smaltimento a discarica autorizzata del chiusino esistente di accesso al cunicolo e delle sue carpenterie di sostegno, inclusi gli oneri di discarica;
- cassetatura del prolungamento del cunicolo fino al nuovo piano di coronamento (il calcestruzzo e le barre di armatura verranno compensati con i relativi prezzi di elenco);
- fornitura e messa in opera del prolungamento della scala interna al cunicolo fino alla nuova quota di coronamento, in acciaio zincato S355JR;
- fornitura e messa in opera di un nuovo chiusino in ghisa di protezione dell'accesso al cunicolo con adeguate carpenterie di supporto, anch'esse in ghisa, da annegare nei getti di calcestruzzo di sovrizzo del coronamento. Il chiusino deve essere stagno in modo da garantire l'impermeabilità del cunicolo nei confronti delle precipitazioni meteoriche. Il chiusino deve essere di classe minima C250, diametro minimo di 70 cm ed in grado di sopportare i carichi stradali previsti in progetto per il nuovo piano di coronamento.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

Tutti gli oneri, i materiali, le attrezzature, le attività e le lavorazioni descritte in queste norme per il sovrizzo del cunicolo perimetrale con chiusino stagno non saranno oggetto di misurazione in quanto essi saranno valutati a corpo.

Valutazione

Il sovrizzo del cunicolo perimetrale con chiusino stagno sarà compensato a corpo, con il relativo prezzo di elenco (a corpo).

Il prezzo include tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme ed anche quelli non menzionati, ma necessari per effettuare i lavori a regola d'arte ed in particolare: lo smaltimento del chiusino esistente e delle sue strutture di supporto, la cassetatura interna

del prolungamento del cunicolo, la fornitura e messa in opera del prolungamento della cala interna al cunicolo, ottemperante alla normativa vigente, in acciaio zincato S355JR, la fornitura e messa in opera del chiusino sommitale in ghisa, stagno e carrabile, e delle sue carpenterie di supporto annegate nei getti di sovrizzo del coronamento, e qualsiasi altro onere per dare la lavorazione eseguita a regola d'arte.

9.2 TUBAZIONI IN PVC RIGIDO

NORME DI ESECUZIONE

I tubi in cloruro di polivinile (PVC) saranno del tipo 303 serie pesante secondo norme UNI 7447, muniti di giunti a bicchiere da sigillare con collante. I raccordi ed i pezzi speciali saranno compatibili con le norme di cui sopra. Il tipo di collante da impiegare sarà quello suggerito dal fabbricante dei tubi.

Su ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo del produttore, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e la pressione di esercizio. Inoltre i tubi, i raccordi ed i pezzi speciali dovranno essere contrassegnati con il marchio di conformità I.I.P. (Istituto Italiano Plastici) che ne garantisce la rispondenza alle norme UNI.

Posa in opera

I tubi saranno posati in accordo con i Disegni Esecutivi, le istruzioni fornite dal fabbricante e le istruzioni impartite dalla Direzione Lavori.

Le tubazioni posate lungo muri e pareti dovranno essere provviste dei necessari supporti e collari metallici, i quali dovranno essere zincati e posti in corrispondenza di ogni gomito o diramazione e con intervallo non superiore a 1,50 m lungo le linee.

Le tubazioni annegate nei getti di calcestruzzo saranno preventivamente fissate ed eventualmente sigillate grossolanamente con malta cementizia lungo tutto il loro sviluppo per evitare il loro intasamento con il calcestruzzo del nuovo getto; si avrà inoltre cura di non danneggiarle in fase di getto.

Le tubazioni interrato saranno stese su uno strato di sabbia o altro materiale fino, di spessore non inferiore a 10 cm e verranno poi rinfiancati e ricoperti con lo stesso materiale, per uno spessore non inferiore a 15 cm.

Il presente compenso include l'eventuale fornitura di pezzi speciali quali gomiti, curve, ecc.

Mezzi tubi

Questo stesso articolo vale anche per mezzi tubi in PVC rigido, che verranno messi in opera alla base di nuovi getti in calcestruzzo con funzione di scarico delle acque drenate.

Prima del getto, i mezzi tubi andranno fissati alla superficie di base ed eventualmente sigillati grossolanamente con malta cementizia lungo tutto il loro sviluppo per evitare il loro intasamento con il calcestruzzo del nuovo getto; si avrà inoltre cura di non

danneggiarle in fase di getto.

NORME SPECIFICHE DI ESECUZIONE

a. Tubazioni in PVC rigido - diametro fino a 80 mm

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda le tubazioni di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Il presente prezzo si applica per tubazioni in PVC rigido aventi diametro fino a 80 mm (incluso).
- Nel presente compenso, oltre alla fornitura, sono inclusi tutti gli oneri di messa in opera della tubazione anche all'interno di getti in calcestruzzo.

b. Tubazioni in PVC rigido - diametro da 100 a 160 mm

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda le tubazioni di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Il presente prezzo si applica per tubazioni in PVC rigido aventi diametro da 100 mm (incluso) a 160 mm (incluso).
- Nel presente compenso, oltre alla fornitura, sono inclusi tutti gli oneri di messa in opera della tubazione anche all'interno di getti in calcestruzzo.

c. Tubazioni in PVC rigido - diametro da 180 a 220 mm

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda le tubazioni di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Il presente prezzo si applica per tubazioni in PVC rigido aventi diametro da 180 mm (incluso) a 220 mm (incluso).
- Nel presente compenso, oltre alla fornitura, sono inclusi tutti gli oneri di messa in opera della tubazione anche all'interno di getti in calcestruzzo.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione prezzi a), b), c)

I tubi in PVC rigido saranno contabilizzati in base alla lunghezza in opera indicata sui disegni esecutivi o approvata dalla Direzione Lavori.

Valutazione prezzi a), b), c)

I tubi in PVC rigido saranno compensati in base al prezzo di elenco per metro lineare (m).

Il prezzo è valido anche per mezzi tubi, tagliati longitudinalmente e aventi diametro e caratteristiche uguali ai tubi interi.

I prezzi includono tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme ed anche quelli non menzionati, ma necessari per effettuare i lavori a regola d'arte ed in particolare: la

fornitura, il trasporto, la posa in opera, anche all'interno di getti in calcestruzzo, i pezzi speciali di qualsiasi tipo, i supporti, la sabbia di appoggio, di rinfranco e di ricopertura.

9.3 CADITOIE STRADALI CORONAMENTO

NORME DI ESECUZIONE

In progetto sono previste lungo il nuovo piano di coronamento delle caditoie in ghisa carrabili classe C 250 con pozzetto di 30x30 cm di raccolta delle acque piovane; le acque vengono quindi scaricate nell'invaso mediante un tratto di tubazione Ø100 mm di scarico delle acque piovane in acciaio zincato.

Il presente prezzo compensa:

- fornitura e posa in opera di pozzetto 30x30 cm in ghisa con griglia sommitale carrabile in ghisa
- fornitura e posa in opera di tratto di tubazione Ø100 mm in acciaio zincato collegata in modo impermeabile alla base del pozzetto per lo scarico nell'invaso delle acque meteoriche; inclusa la fornitura e messa in opera della fascetta in acciaio zincato per ancorare questo tratto di tubazione al calcestruzzo del sovralzo o alla trave in c.a.p. del nuovo ponte a coronamento. Nella messa in opera di questa tubazione di scarico è incluso l'onere di perforazione delle predalles prefabbricate, e di annegamento di queste tubazioni nei getti del nuovo coronamento.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

Le caditoie stradali saranno contabilizzate in base al loro numero indicato sui disegni esecutivi o approvato dalla Direzione Lavori.

Valutazione

Le caditoie stradali saranno compensate in base al prezzo di elenco per ciascuna caditoia (cadauno).

Il prezzo include la fornitura, il trasporto e la messa in opera di tutti i materiali: i pozzetti in ghisa 30x30 cm con griglia carrabile in ghisa, la tubazione di scarico in acciaio zincato Ø 100 mm con la fascetta di ancoraggio al calcestruzzo del sovralzo o alla trave del nuovo ponte a coronamento, l'onere di perforazione delle predalles (velette) e di annegare la tubazione di scarico nei getti del nuovo coronamento, e qualsiasi altro onere per dare le caditoie di scarico delle precipitazioni meteoriche perfettamente funzionanti in opera.

9.4 CADITOIE STRADALI ACCESSO IN SPONDA DESTRA

NORME DI ESECUZIONE

In progetto sono previste lungo il nuovo piano della strada di accesso alla diga in sponda destra delle caditoie in ghisa carrabili classe C 250 con pozzetto di 50x50 cm di raccolta

delle acque piovane; le acque vengono quindi scaricate a valle mediante una tubazione Ø80 mm in HDPE annegata nel cordolo laterale della strada.

Il presente prezzo compensa:

- fornitura e posa in opera di pozzetto 50x50 cm in ghisa con griglia sommitale carrabile in ghisa
- fornitura e posa in opera di tratto di tubazione Ø80 mm in HDPE, annegata nel getto del cordolo della strada, collegata in modo impermeabile alla base del pozzetto per lo scarico a valle delle acque meteoriche. Nella messa in opera del pozzetto e della tubazione di scarico in HDPE è incluso l'onere di annegamento nei getti di adeguamento della strada di accesso alla diga e del suo cordolo.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

Le caditoie stradali saranno contabilizzate in base al loro numero indicato sui disegni esecutivi o approvato dalla Direzione Lavori.

Valutazione

Le caditoie stradali saranno compensate in base al prezzo di elenco per ciascuna caditoia (cadauno).

Il prezzo include la fornitura, il trasporto e la messa in opera di tutti i materiali: i pozzetti in ghisa 50x50 cm con griglia carrabile in ghisa, la tubazione di scarico in HDPE Ø 80 mm, l'onere di annegare la tubazione di scarico e il pozzetto nei getti di adeguamento della strada di accesso alla diga e del suo cordolo, e qualsiasi altro onere per dare le caditoie di scarico delle precipitazioni meteoriche perfettamente funzionanti in opera.

9.5 GRIGLIE STRADALI DI DRENAGGIO

NORME DI ESECUZIONE

In progetto sono previste lungo la nuova strada delle griglie carrabili in ghisa sferoidale da mettere in opera sopra i canali di scolo delle acque previsti lungo la strada di accesso alla diga in sponda destra, per il drenaggio delle acque meteoriche.

Le griglie saranno in ghisa sferoidale secondo le norme UNI EN124, con larghezza utile di drenaggio di 25 cm, con rilievi antisdrucchiolo, e sorrette da profili a L in acciaio zincato ancorati al calcestruzzo del sovrizzo della strada; tra il profilo a L e la griglia verrà interposta una guarnizione in gomma.

Le griglie dovranno essere omologate per una classe di carico C250. La fornitura delle griglie sarà accompagnata da certificazione attestante la classe di carico del sistema profilati ad L e griglia.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

Le griglie stradali di drenaggio saranno contabilizzate in base alla loro lunghezza indicata sui disegni esecutivi o approvata dalla Direzione Lavori.

Valutazione

Le griglie stradali di drenaggio saranno compensate in base al prezzo di elenco per metro lineare (m).

Il prezzo include la fornitura, il trasporto e la messa in opera di tutti i materiali: i profilati a L in acciaio zincato, inclusi i tasselli di ancoraggio, la guarnizione in gomma con sistema di fissaggio ai profilati a L, la griglia in ghisa sferoidale, e qualsiasi altro onere per dare le griglie stradali di drenaggio perfettamente funzionanti in opera.

9.6 CUNETTE STRADALI

NORME DI ESECUZIONE

In progetto sono previste, ai lati del nuovo piano stradale di accesso alla diga in sponda destra, cunette stradali sagomate (profilo curvilineo del fondo) in calcestruzzo Rck 40 MPa, larghe 25 cm, per la raccolta delle acque meteoriche. Queste cunette devono essere carrabili, in grado di sopportare il transito di una autogru da 40 ton.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

Le cunette stradali saranno contabilizzate in base alla loro lunghezza indicata sui disegni esecutivi o approvata dalla Direzione Lavori.

Valutazione

Le cunette stradali saranno compensate in base al prezzo di elenco per metro lineare (m).

Il prezzo include la fornitura, il trasporto e la messa in opera di tutti i materiali: le cunette stradali in calcestruzzo, i necessari ancoraggi al calcestruzzo del sovrizzo della strada in fase di getto, e qualsiasi altro onere per dare le cunette stradali perfettamente funzionanti in opera.

9.7 CAVIDOTTI E POZZETTI

NORME GENERALI DI ESECUZIONE

I prezzi del presente paragrafo compensano eventuali cavidotti e pozzetti che dovessero rendersi necessari durante i lavori, oltre a quelli compresi e compensati nei prezzi di adeguamento degli impianti della diga (elettrico, di illuminazione e di monitoraggio).

I pozzetti saranno in ghisa con chiusino stagno sommitale carrabile in ghisa, mentre i cavidotti saranno in materiale plastico o in acciaio zincato a seconda che siano

annegati nei getti di calcestruzzo o all'aperto. I cavidotti in materiale plastico (corrugati o no) dovranno essere di spessore adeguato a non essere schiacciati dal calcestruzzo in fase di getto. Per quanto riguarda le prescrizioni sulla zincatura, si rimanda all'Articolo 7.1, mentre in merito alle tubazioni in PVC si rimanda all'Articolo 9.2.

Nei compensi dei cavidotti e dei pozzetti sono inclusi tutti gli oneri per la loro messa in opera all'interno di getti in calcestruzzo e del loro drenaggio.

NORME SPECIFICHE DI ESECUZIONE

a. Cavidotti e pozzetti - cavidotto diametro fino a 80 mm in materiale plastico

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda i cavidotti di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Il presente prezzo si applica per i cavidotti in materiale plastico aventi diametro fino a 80 mm (incluso).
- Nel presente compenso, oltre alla fornitura, sono inclusi tutti gli oneri di messa in opera del cavidotto anche all'interno di getti in calcestruzzo.

b. Cavidotti e pozzetti - cavidotto diametro da 100 a 160 mm in materiale plastico

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda i cavidotti di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Il presente prezzo si applica per i cavidotti in materiale plastico aventi diametro da 100 mm (incluso) a 160 mm (incluso).
- Nel presente compenso, oltre alla fornitura, sono inclusi tutti gli oneri di messa in opera del cavidotto anche all'interno di getti in calcestruzzo.

c. Cavidotti e pozzetti - cavidotto diametro fino a 80 mm in acciaio zincato

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda i cavidotti di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Il presente prezzo si applica per i cavidotti in acciaio zincato aventi diametro fino a 80 mm (incluso).
- Nel presente compenso, oltre alla fornitura, sono inclusi tutti gli oneri di messa in opera del cavidotto anche all'interno di getti in calcestruzzo.

d. Cavidotti e pozzetti - cavidotto diametro da 100 a 160 mm in acciaio zincato

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda i cavidotti di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Il presente prezzo si applica per i cavidotti in acciaio zincato aventi diametro da 100 mm (incluso) a 160 mm (incluso).

- Nel presente compenso, oltre alla fornitura, sono inclusi tutti gli oneri di messa in opera del cavidotto anche all'interno di getti in calcestruzzo.

e. Cavidotti e pozzetti - pozzetti fino a 40x40 cm

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda i pozzetti di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Il presente prezzo si applica per i pozzetti in ghisa aventi dimensioni interne fino a 40x40 cm (incluse).
- Il pozzetto deve avere una chiusura sommitale, anch'essa in ghisa, carrabile secondo i carichi di progetto e stagna.
- Nel presente compenso, oltre alla fornitura, sono inclusi tutti gli oneri di messa in opera del pozzetto anche all'interno di getti in calcestruzzo.

f. Cavidotti e pozzetti - pozzetti da 50x50 a 80x80 cm

Oltre alle precedenti norme di esecuzione generali, e alle norme di misurazione e valutazione che seguono, per quanto riguarda i pozzetti di questo prezzo, saranno applicate le seguenti norme specifiche di esecuzione:

- Il presente prezzo si applica per i pozzetti in ghisa aventi dimensioni interne da 50x50 cm (incluse) fino a 80x80 cm (incluse).
- Il pozzetto deve avere una chiusura sommitale, anch'essa in ghisa, carrabile secondo i carichi di progetto e stagna.
- Nel presente compenso, oltre alla fornitura, sono inclusi tutti gli oneri di messa in opera del pozzetto anche all'interno di getti in calcestruzzo.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione prezzi a), b), c), d)

I cavidotti saranno contabilizzati in base alla loro lunghezza indicata sui disegni costruttivi o approvata dalla Direzione Lavori.

Valutazione prezzi a), b), c), d)

I cavidotti saranno compensati in base ai prezzi di elenco per metro lineare (m).

Il prezzo include la fornitura, il trasporto e la messa in opera dei cavidotti anche all'interno di getti in calcestruzzo e qualsiasi altro onere per dare il cavidotto in opera a regola d'arte.

Misurazione prezzi e), f)

I pozzetti saranno contabilizzati in base al loro numero indicato sui disegni costruttivi o approvato dalla Direzione Lavori.

Valutazione prezzi e), f)

I pozzetti saranno compensati in base ai prezzi di elenco per ciascuno di essi (cadauno).

Il prezzo include la fornitura, il trasporto e la messa in opera dei pozzetti anche all'interno

di getti in calcestruzzo e qualsiasi altro onere per dare il pozzetto in opera a regola d'arte.

9.8 RIPRISTINO CIGLIO DI SFIORO

NORME DI ESECUZIONE

In progetto è prevista la demolizione delle attuali pile del ponte a coronamento, pertanto l'Appaltatore deve ricostruire il ciglio di sfioro in corrispondenza dell'impronta delle pile demolite.

La ricostruzione del ciglio di sfioro consiste nella scarifica dell'area da ricostruire fino a circa 5 cm di profondità rispetto al profilo finito dello sfioratore, nella successiva idropulizia della superficie e quindi nella ricostruzione del profilo di sfioro mediante l'applicazione di una malta cementizia bicomponente tipo Mapegrout BM della ditta Mapei.

La malta sarà armata con rete elettrosaldada Ø5 mm con maglia 10x10 cm ancorata al supporto mediante tre connettori al metro quadrato inghisati al calcestruzzo esistente con resine epossidiche per una profondità di 20 cm.

Nel presente compenso è incluso anche il trattamento delle barre di armatura esistenti del ciglio di sfioro che dovessero essere portate alla luce durante le demolizioni delle pile o la scarifica sopra indicata.

Il trattamento delle barre di armatura consisterà nella spazzolatura a metallo bianco e nel successivo trattamento con opportuno inibitore di corrosione, tipo Mapefer della ditta Mapei, avente la specifica funzione di impedire nel futuro la nuova formazione dell'ossido; l'inibitore di corrosione non dovrà in nessun modo alterare l'aderenza tra la malta di ripristino ed il ferro trattato.

La ricostruzione del ciglio di sfioro in corrispondenza delle pile demolite non sarà consentita quando la temperatura atmosferica sia inferiore a 5 °C.

Prima dell'inizio di questa lavorazione l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. la documentazione tecnica dei prodotti che intende utilizzare, inoltre potranno essere prelevati campioni della malta di ricostruzione per attestarne mediante prove presso laboratori ufficiali la resistenza a compressione; l'onere di queste prove è incluso nel presente compenso di ricostruzione.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

Il ripristino del ciglio di sfioro della diga, consistente nella scarifica superficiale, nel trattamento dei ferri di armatura esistenti, nell'idrolavaggio della superficie e nella successiva applicazione (con frattazzatura a mano a ricostruire il profilo del ciglio di sfioro) di malta cementizia bicomponente armata con rete elettrosaldada collegata alla struttura esistente con connettori inghisati con resina epossidica, sarà contabilizzata in base all'area ottenuta dai disegni esecutivi o dalle istruzioni impartite dalla Direzione Lavori.

Valutazione

Il ripristino del ciglio di sfioro sarà compensato in base al prezzo di elenco per metro quadrato (m²).

Il prezzo include tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme ed anche quelli non menzionati, ma necessari per effettuare i lavori a regola d'arte ed in particolare: la fornitura, il trasporto, il confezionamento e la posa di tutti i materiali, la scarifica superficiale, il trattamento dei ferri di armatura esistenti, l'idrolavaggio della superficie e la successiva applicazione (con frattazzatura a mano a ricostruire il profilo del ciglio di sfioro) di malta cementizia bicomponente armata con rete elettrosaldata collegata alla struttura esistente con connettori inghisati con resina epossidica.

9.9 PERFORAZIONI DIAMETRO 200 MM PER AEROFORI

NORME DI ESECUZIONE

In progetto è prevista la messa in opera all'interno delle nuove pile del ponte a coronamento di aerofori per garantire l'aerazione della vena sfiorante fino a sotto il ciglio di sfioro.

Per garantire questo verranno annegate nei getti di ciascuna nuova pila due tubazioni in PVC rigido Ø200 mm che saranno collegate a due fori, sempre Ø200 mm, praticati nel ciglio di sfioro.

I fori nel ciglio di sfioro verranno realizzati a rotazione con recupero delle carote e conferimento delle stesse presso le pubbliche discariche, inclusi gli oneri di discarica. Il presente prezzo include l'onere di dovere attraversare con le perforazioni le barre di armatura presenti lungo lo sfioratore.

Il presente prezzo compensa le perforazioni Ø200 mm nel ciglio di sfioro, mentre invece le tubazioni Ø200 mm in PVC rigido verranno compensate con l'Articolo 9.2.

Prima dell'inizio di questa lavorazione l'Appaltatore dovrà consegnare alla D.L. la documentazione tecnica delle modalità con cui intende eseguirla.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

Le perforazioni Ø200 mm per gli aerofori dello scarico di superficie in corpo diga, consistenti nell'esecuzione a carotaggio continuo di fori di 200 mm di diametro nel calcestruzzo esistente del ciglio di sfioro, inclusi gli oneri di dovere attraversare l'armatura superficie dello sfioratore e di dovere recuperare le carote di calcestruzzo e conferirle presso discariche autorizzate, inclusi gli oneri di discarica, saranno contabilizzate in base alla loro lunghezza ottenuta dai disegni esecutivi o dalle istruzioni impartite dalla Direzione Lavori.

Valutazione

Le perforazioni Ø200 mm per gli aerofori saranno compensate in base al prezzo di elenco per metro lineare (m).

Il prezzo include tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme ed anche quelli non menzionati, ma necessari per effettuare i lavori a regola d'arte ed in particolare: l'esecuzione a carotaggio continuo di fori di 200 mm di diametro nel calcestruzzo esistente del ciglio di sfioro, inclusi gli oneri di dovere attraversare l'armatura superficie dello sfioratore e di dovere recuperare le carote di calcestruzzo e conferirle presso discariche autorizzate.

9.10 ADEGUAMENTO IMPIANTO ELETTRICO, DI ILLUMINAZIONE E DI SEGNALAZIONE

NORME GENERALI DI ESECUZIONE

Generalità

E' onere dell'Appaltatore, compensato nel presente articolo, il mantenimento in esercizio delle linee elettriche e di segnale durante l'intera durata dei lavori ed il ripristino a fine lavori dell'impianto elettrico, di illuminazione e di segnale, i cui cavi attualmente passano sul coronamento.

In particolare, è onere dell'Appaltatore lo spostamento dell'impianto di illuminazione e la posa dei cavi elettrici e di segnale come di seguito descritto, il loro collegamento eseguito sotto la supervisione dei tecnici del Gestore dell'impianto e/o della Direzione Lavori, il test delle linee, la redazione della dichiarazione di conformità e tutto quanto occorra per fornire gli impianti funzionanti e certificati.

Leggi e norme

I componenti, le condutture, le apparecchiature che andranno a costituire l'impianto o ad integrarsi all'impianto esistente dovranno essere conformi alle vigenti norme dello Stato Italiano, alle norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), ai documenti di armonizzazione CENELEC o equivalenti applicabili, alle norme UNI (e altre norme internazionali equivalenti), alle disposizioni ISPESL e alle Circolari Ministeriali, ove applicabili.

L'impianto si intenderà completato solo quando verrà consegnata valida documentazione attestante i collaudi e controlli, o comunque, l'intera documentazione necessaria per ottenere un esito positivo di tali collaudi o controlli.

Fuori servizio

Per eseguire le attività descritte nel presente Articolo, sono previsti solo due fuori servizio: il primo all'inizio dei lavori per il collegamento dei cavi provvisori, il secondo per il collegamento dei cavi definitivi.

In ciascuno dei due periodi di fuori servizio, l'Appaltatore dovrà intervenire sia sulle linee elettriche (luce e forza motrice) che su quelle di segnale (telefono e fibra ottica) contemporaneamente.

Le operazioni dovranno essere studiate dall'Appaltatore in modo da garantire non più di due fuori esercizio nel corso dell'appalto, ciascuno della durata di non più di 12 ore.

L'Appaltatore dovrà comunicare il giorno esatto di ciascun fuori servizio previsto con almeno quindici giorni di anticipo. E' facoltà del Gestore dell'impianto posticipare tale data, per eventuali necessità di sicurezza idraulica o di esercizio.

Definizioni

- Cabina MT: si tratta della cabina di trasformazione posta in sponda destra a quota 599 m s.m. circa, in prossimità del fabbricato di comando delle paratoie della derivazione (Locale derivazione). Alla cabina fa capo la linea aerea di alimentazione in media tensione a 10 kV e contiene un trasformatore della potenza di 100 kVA per la distribuzione di bassa tensione della diga. Nella Cabina MT è presente il Quadro generale (QG).
- Cabina di comando. E' il fabbricato posto a q. 599 m s.m. in sponda sinistra, immediatamente a monte della casa di guardia, in cui sono presenti i quadri di alimentazione luce e F.M. della quasi totalità della diga, oltre a quelli di comando e controllo degli apparati elettromeccanici. Nella Cabina di comando è inoltre presente il generatore di emergenza ed il Quadro diga (QD).
- Locale derivazione. E' il locale in sponda destra a q. circa 599 m s.m. contenente gli organi di movimentazione delle paratoie della derivazione, in cui è presente il Quadro derivazione (QDe).
- Traliccio sponda destra. E' il traliccio su cui arrivano le due linee aeree del telefono e della fibra ottica, e da cui le stesse ripartono interrate verso la Cabina di comando.
- Quadro q. 599. E' un quadro elettrico posto all'imbocco della galleria di versante di q. 599 m s.m. in sponda destra.

Le parti dell'impianto di illuminazione della diga che vengono coinvolte dai lavori sono:

- Lampioni. Si tratta degli 11 lampioni posti sul ciglio di valle del coronamento, dei 10 lungo il ciglio di monte, oltre ai 4 lampioni sul piazzale in sponda sinistra a tergo della casa di guardia, sempre a q. 599 m s.m. circa.
- Fari paramento valle. Sono i cinque fari da 1000 W a ioduri metallici, posti a coronamento per l'illuminazione del paramento di valle della diga.
- Fari paramento di monte. Si tratta dei due fari da 1000 W per l'illuminazione del paramento di monte della diga, posti uno nelle vicinanze della Cabina MT per illuminare la parte destra, l'altro in sponda sinistra. E' inoltre presente un faro più piccolo a coronamento in prossimità della sponda sinistra, dedicato all'illuminazione dell'asta idrometrica posta a lato dell'imbocco dello scarico di superficie.

Descrizione delle parti di impianto interessate dai lavori

Dal Quadro generale (QG) parte un cavo di alimentazione fino al Quadro diga (QD), denominato con la sigla **QG C-3**; il Quadro generale provvede anche all'alimentazione:

- dell'illuminazione e dei pannelli prese posti lungo la strada tra il Locale derivazione e l'imposta destra della diga;

- del faro di illuminazione del paramento di monte ubicato in sponda destra.

Al Quadro diga (QD) fanno capo l'alimentazione:

- dei servizi di illuminazione e forza motrice nella Cabina di comando;
- del Quadro derivazione (QDe), per l'alimentazione della centralina per la movimentazione delle paratoie dell'opera di presa, attraverso un cavo denominato **QD C-2**;
- dei Lampioni (illuminazione del coronamento diga), con due cavi, denominati **QD C-5** per i lampioni lato valle e **QD C-6** per quelli lato monte;
- dei Fari paramento monte, ad eccezione di quello in sponda destra (cavo **QD C-7**);
- dei Fari paramento valle (cavo **QD C-8**);
- del Quadro q. 599 (cavo **QD C-10**).

(Nell'elenco sono indicate solamente le parti di impianto interessate dai lavori.)

Dal Traliccio sponda destra arrivano in Cabina di comando due cavi, uno telefonico ed uno in fibra ottica.

Un cavo telefonico collega infine la Cabina di comando con il Locale derivazione (telefono interno).

NORME SPECIFICHE DI ESECUZIONE

a. Adeguamento impianto elettrico, di illuminazione e di segnalazione – adeguamento impianto

Documentazione per D.L.

Entro un mese dalla data di inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare le metodologie operative che intende adottare ed il programma lavori dettagliato riguardante le lavorazioni oggetto del presente articolo, che tenga conto anche del fuori esercizio massimo prescritto.

Dovrà congiuntamente sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori il preciso tracciato dei cavidotti e le schede tecniche di tutti i materiali (in particolare dei cavi) che intenderà utilizzare.

Linee elettriche

Tutti i cavi elettrici dovranno essere di tipo FG7(0)R, tensione nominale U_0/U pari a 0,6/1 kV, con sezione minima indicata nel seguito, come da norme UNEL 35375, CEI 20-22II, CEI 20-37/2, CEI 20-13, CEI 20-35, senza piombo.

Tutti i cavi dovranno essere posati e collegati nei quadri ed alle utenze, senza giunti intermedi, così come da tabella cavi riportata di seguito.

Sigla	Denominazione	Partenza	Arrivo	Formazione
QG C-3	Alimentazione diga	QG	QD	3x1x95 + 95
QD C-2	Alimentazione derivazione	QD	QDe	4x1x50
QD C-5	Illuminazione coronamento valle	QD	Lampioni valle	2x4 + T
QD C-6	Illuminazione coronamento monte	QD	Lampioni monte	2x4 + T
QD C-7	Illuminazione paramento monte sx	QD	Faro paramento monte sx	2x2,5 + T
QD C-8	Illuminazione paramento valle	QD	Faro paramento valle	4x10 + T
QD C-10	Quadro q. 599	QD	Quadro q. 599	4x10 + T

Linee telefoniche

Dovranno essere posati e collegati due cavi telefonici:

- a 12 coppie dal Traliccio sponda destra alla Cabina di comando;
- a 4 coppie dalla Cabina di comando al Locale derivazione.

Linea fibra ottica

Dovrà essere posato e collegato un cavo di fibra ottica con le seguenti caratteristiche minime:

- 12 fibre ottiche single mode 9/125 divise in 6 tubetti da due fibre ciascuno;
- non dielettrico;
- senza rivestimento LSZH;
- con guaina esterna in polietilene spessore 1,7 mm di colore nero;
- resistente all'abrasione;
- resistente all'acqua grazie al tamponamento in gel;
- resistente agli sbalzi di temperatura da -30 a + 60 °C;
- con armatura in acciaio corrugato sp. 0,15 mm antiroditore;
- con buona flessibilità.

Il cavo dovrà essere intestato nel quadro appeso al Traliccio sponda destra e nella Cabina di comando, e non dovrà presentare giunzioni lungo il percorso.

Nel corso dell'installazione, sarà richiesta l'esecuzione del test di funzionamento alla presenza della Direzione Lavori.

Spostamento Traliccio sponda destra a valle diga

L'esistente Traliccio sponda destra dovrà essere spostato per permettere la realizzazione degli interventi previsti in progetto per l'accesso al coronamento (allargamento sede

stradale e impalcato).

La sua ubicazione definitiva dovrà essere concordata con la Direzione Lavori, in modo che non interferisca con il cantiere e con le nuove opere.

E' onere dell'Appaltatore il suo smontaggio, l'eventuale sua modifica e/o adattamento, ed il suo ri-assemblaggio nella posizione definitiva.

Il presente Articolo compensa anche la formazione del nuovo plinto di fondazione in c.a. e dell'ancoraggio del traliccio al plinto; la stabilità del plinto e dell'ancoraggio dovranno essere verificate e dimostrate attraverso una relazione di calcolo, firmata da tecnico abilitato, e consegnata per l'approvazione della Direzione Lavori almeno un mese prima dello spostamento definitivo del traliccio.

Nuovi cavidotti

Dovranno essere forniti e posati in opera n. 4 cavidotti lungo tutto il nuovo coronamento, annegati all'interno dei nuovi getti, costituiti da tubi corrugati flessibili in polietilene per impianti elettrici e telefonici interrati, a doppia parete, conformi alle Norme CEI EN 50086-1-2-4, completi in opera di manicotti di giunzione.

I cavidotti dovranno essere interrotti da pozzetti in calcestruzzo prefabbricati, con chiusini in ghisa, completi di telai, con classe di appartenenza D400. Ciascun pozzetto sarà munito sul fondo di un tubo in PVC Ø 80 mm di drenaggio delle acque meteoriche, con scarico laterale al coronamento.

Dovranno essere realizzati:

- un cavidotto in asse al nuovo coronamento con diametro esterno di 160 mm per i cavi elettrici, interrotto da pozzetti 40 x 40 cm ad interasse massimo di 25 m;
- un cavidotto in asse al nuovo coronamento con diametro esterno di 110 mm per i cavi di segnale (telefono e fibra ottica), interrotto da pozzetti 30 x 30 cm ad interasse massimo di 25 m;
- due cavidotti agli estremi di valle e di monte del coronamento, con diametro esterno di 50 mm, uno per i lampioni di valle e l'altro per quelli di monte, interrotti da un pozzetto in corrispondenza di ciascun lampione.

In sponda destra, i cavidotti dovranno allacciarsi ai percorsi interrati esistenti, attraverso nuovi pozzetti da realizzare alla nuova quota stradale. Il nuovo cavidotto per i cavi di segnale dovrà essere prolungato fino alla nuova posizione dove verrà spostato il Traliccio in destra.

In sponda sinistra, il tracciato dei cavidotti si dovrà allacciare alla canalina in acciaio esistente lungo il ciglio di valle del coronamento, in modo da permettere il collegamento con la Cabina di comando. Sono pertanto compresi i pezzi speciali e l'adattamento della canalina esistente.

Dovrà infine essere fornito e posato in opera, all'interno dei getti di sovrizzo del coronamento, un cavidotto con diametro esterno di 50 mm per il futuro eventuale passaggio del tubo del misuratore pneumatico del livello di invaso. Il nuovo cavidotto

dovrà partire dal paramento di monte, a circa 80 m dall'imposta sinistra della diga, e terminare nell'esistente canalina, in modo da poter stendere in futuro un nuovo tubo fino all'interno della casa di guardia. Il tracciato dovrà essere interrotto da pozzetti 30 x 30 cm ogni 20 m circa. L'esatto tracciato di questo cavidotto verrà stabilito in corso d'opera con la Direzione Lavori.

Ripristino dell'impianto di illuminazione

Prima dell'inizio dei lavori a coronamento, l'Appaltatore avrà cura di scollegare e smontare i corpi illuminanti (n. 5 fari e n. 25 lampioni), di stocarli e di custodirli durante i lavori. Fanno parte dei fari anche le relative cassette con accenditore e fusibili, che dovranno essere rimontate integrandole nel nuovo parapetto, con modifica dello stesso.

I corpi illuminanti dovranno essere rimontati sul nuovo coronamento, nella stessa posizione rispetto agli esistenti.

Dovrà inoltre essere ripristinata l'alimentazione, attraverso linea aerea dal nuovo coronamento, anche del faro posto in sponda sinistra a monte della diga, per l'illuminazione del paramento di monte.

Il sistema di sostegno dovrà essere identico all'attuale, che permette la semplice sostituzione delle lampade dal piano di coronamento, facendo ruotare il corpo illuminante ed il palo di sostegno.

Impianto di terra

I nuovi cavi andranno a sostituire gli esistenti anche per quanto riguarda l'impianto di terra.

Tutte le apparecchiature elettriche e le masse metalliche di nuova installazione accessibili al contatto delle persone dovranno essere collegate all'impianto di terra della diga.

b. Adeguamento impianto elettrico, di illuminazione e di segnalazione – mantenimento in esercizio durante i lavori

Documentazione per D.L.

Entro un mese dalla data di inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare le metodologie operative che intende adottare ed il programma lavori dettagliato riguardante le lavorazioni oggetto del presente articolo, riguardante le modifiche previste agli impianti elettrico e dei segnali durante i lavori, che tenga conto anche del fuori esercizio massimo prescritto alla precedente voce a.

Dovrà congiuntamente sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori il tracciato di cavi e cavidotti provvisori e gli schemi elettrici degli impianti provvisori durante l'appalto.

Linee elettriche

Tutti i cavi elettrici provvisori dovranno essere di tipo FG7(0)R, tensione nominale U_0/U pari a 0,6/1 kV, con sezione minima indicata nel seguito, come da norme UNEL 35375, CEI 20-22II, CEI 20-37/2, CEI 20-13, CEI 20-35, senza piombo.

Per garantire l'esercizio della diga nel corso dell'appalto, dovrà essere fornito, posato e collegato un cavo provvisorio di collegamento tra il Quadro generale e il Quadro diga (sigla QG C-3, formazione 3x1x95 + 95).

Dovranno inoltre essere forniti, posati e collegati provvisoriamente, a partire dal Quadro generale, anche il Quadro Derivazione e il Quadro q. 599, rispettivamente con cavi 4x1x50 e 4x10 + T.

Linee telefoniche

Dovrà essere fornito, posato e collegato un cavo telefonico provvisorio a 12 coppie dal Traliccio sponda destra alla Cabina di comando. Non è richiesto, nel corso dei lavori, il collegamento telefonico tra la Cabina di comando ed il Locale derivazione.

Linea fibra ottica

Dovrà essere posato e collegato un cavo di fibra ottica provvisorio avente le medesime caratteristiche di quello del precedente voce a.

Il cavo dovrà essere intestato nel quadro appeso al Traliccio sponda destra e nella Cabina di comando, e non dovrà presentare giunzioni lungo il percorso.

Nel corso dell'installazione, sarà richiesta l'esecuzione del test di funzionamento alla presenza della Direzione Lavori.

Illuminazione del coronamento e del paramento di valle

Durante tutta la durata dei lavori, l'Appaltatore dovrà mantenere un impianto di illuminazione provvisorio del coronamento. Dovrà inoltre mantenere sempre illuminato il percorso che dalla casa di guardia scende alla passerella al paramento di valle di q. 560 e risale lungo la sponda destra fino a quota coronamento.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

Tutti gli oneri, i materiali, le attrezzature, le attività e le lavorazioni descritti in queste norme relative all'adeguamento dell'impianto elettrico, di illuminazione e di segnale non saranno oggetto di misurazione in quanto saranno valutati a corpo.

Sono compresi tutti gli oneri per adeguare le linee elettriche e di segnale e per mantenerle funzionanti durante l'intera durata dell'appalto, con due soli fuori esercizio della durata massima di 12 ore ciascuno.

Valutazione

L'adeguamento dell'impianto (voce a.) verrà rilasciato all'Appaltatore come segue:

- 70% allorché tutti i nuovi cavi saranno posati come prescritto;
- 30% allorché tutti i nuovi cavi saranno collegati, testati, funzionanti e collaudati.

Il mantenimento in esercizio dell'impianto (voce b.) verrà rilasciato all'Appaltatore come segue:

- 80% allorché tutte le linee provvisorie saranno correttamente in opera e funzionanti;
- 20% alla rimozione finale di tutte le linee provvisorie.

9.11 INSTALLAZIONE DELLE BASI DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO

NORME DI ESECUZIONE

Generalità

L'Appaltatore dovrà fornire l'assistenza muraria per la messa in opera delle basi fisse del sistema di monitoraggio plano-altimetrico della diga, in particolare delle misure di triangolazione, collimazione e livellazione.

Cinque di queste basi dovranno essere installate, a fine lavori, sul nuovo coronamento, nelle posizioni delle attuali, in appositi scassi da prevedere nei cordoli.

Inoltre, potrà essere richiesta l'assistenza all'installazione di ulteriori basi all'esterno del corpo diga, da valutare in corso d'opera, una volta completato il sovrizzo del coronamento. Eventuali modifiche, sovrizzi, rifacimenti o nuove realizzazioni di pilastri in c.a. verranno contabilizzati con i relativi Articoli di Capitolato (demolizioni, calcestruzzi, casseri, barre di armatura, carpenterie metalliche, ecc.).

La fornitura delle basi è a carico del Gestore dell'impianto.

Compresa nel presente Articolo è la fornitura in opera di robusti coperchi in lamiera di acciaio zincato di copertura delle basi, dotati di maniglia, per la loro facile movimentazione, i cui dettagli dovranno essere concordati con la Direzione Lavori.

Ancoraggio delle basi a strutture in calcestruzzo

Le basi sono fornite con barre filettate, dotate di dado e contro-dado per la loro regolazione di precisione prima del getto definitivo. In particolare, l'ancoraggio delle basi al calcestruzzo avverrà indicativamente con la seguente procedura:

- nel getto dei cordoli in calcestruzzo del coronamento dovranno essere previsti gli scassi per l'installazione delle basi;
- le basi andranno ancorate al calcestruzzo attraverso barre filettate, da inghiacciare con resine epossidiche; in prima fase, la base dovrà risultare sollevata di circa 3÷5 cm rispetto al calcestruzzo, attraverso il sistema di dado e contro-dado (posizionamento di prima fase);
- si procederà al posizionamento plano-altimetrico di precisione attraverso le asole delle basi ed il sistema dado – contro-dado (posizionamento di seconda fase);
- una volta terminato il posizionamento di precisione, potrà essere riempito lo spazio tra la base ed il calcestruzzo sottostante con una malta cementizia a ritiro compensato di seconda fase.

Il tracciamento degli scassi nel calcestruzzo (ed eventualmente di nuovi pilastri), così

come il posizionamento di prima e di seconda fase, avverranno sotto lo stretto controllo e la supervisione dei tecnici del Gestore dell'impianto e/o della Direzione Lavori.

NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE

Misurazione

Tutti i materiali (escluse le basi), le attrezzature, gli oneri, le attività e le lavorazioni descritte nel presente Articolo relativo all'installazione delle basi del sistema di monitoraggio plano-altimetrico saranno compensati in base al numero di basi di misura messe in opera.

Valutazione

Il prezzo include tutti gli oneri menzionati nelle presenti norme, ed in particolare la formazione degli scassi nei cordoli del coronamento, l'inghisaggio delle basse filettate, il posizionamento di prima e seconda fase, il getto di completamento con malta, il tutto con le modalità sopra descritte.

10. LAVORI IN ECONOMIA

10.1 MANODOPERA

Il compenso orario della manodopera include l'uso della normale dotazione di attrezzi ed utensili di lavoro, le spese di vitto, alloggio, eventuale lavoro straordinario o festivo, nonché le quote per le assicurazioni sociali e gli infortuni.

10.2 MEZZI D'OPERA

Salvo dove espressamente indicato, si intende che tutti i prezzi dei noleggi dei mezzi d'opera si intendono sempre "a caldo", quindi comprendono tutta la manodopera necessaria al loro trasporto, funzionamento e manutenzione.

I mezzi dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari al loro funzionamento; i prezzi sono quindi comprensivi, oltre che della manodopera, anche del combustibile, dei lubrificanti, dei materiali di consumo, dell'energia elettrica, della linea per il suo trasporto o del generatore che la produce, e di tutto quanto altro occorra per il corretto funzionamento, incluse le manutenzioni ordinaria e straordinaria del mezzo.

Vista la particolarità degli accessi al cantiere della diga di Cà Zul (gallerie di piccolo diametro), alcuni mezzi di cantiere per potere essere utilizzati in prossimità della diga dovranno essere smontati, quindi trasportati in cantiere con idonei automezzi e qui riassemblati. Questi oneri, necessari prima di potere utilizzare il mezzo in economia, sono compensati con la voce del mezzo d'opera indicata come "primo utilizzo" che compensa lo smontaggio, il trasporto in cantiere del mezzo, il suo riassettaggio e quindi il suo successivo smontaggio e trasporto fuori dalle aree di cantiere. Pertanto questa voce "primo utilizzo" compensa tutti gli oneri per avere nel cantiere della diga il mezzo perfettamente funzionante ad iniziare la sua attività in economia che verrà compensata con la voce di prezzo di utilizzo oraria.

Per i mezzi d'opera per cui non è riportata la voce "primo utilizzo" il trasporto e successivo allontanamento dal cantiere del mezzo d'opera, incluso l'eventuale smontaggio e riassettaggio, è incluso nel prezzo di utilizzo orario.

Nella voce di utilizzo orario del mezzo verranno contabilizzate solamente le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per eventuali fermo macchina e perdite di tempo.

11. ONERI PER LA SICUREZZA

Il prezzo compensa, a corpo, quanto necessario a conseguire la sicurezza in cantiere per tutte le lavorazioni che l'Appaltatore deve eseguire, nonché tutti gli oneri relativi alle prestazioni, agli interventi, ai vincoli ed a quant'altro necessario al raggiungimento di tale obiettivo secondo la normativa vigente in materia, di cui al Decreto Legislativo 81/2008, per l'esecuzione della totalità delle opere previste dall'appalto, la cui valutazione e modalità di pagamento è nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Dott. Ing. Carlo Claudio MARCELLO