

# COMUNE DI CAMPI BISENZIO

VARIANTE SEMPLIFICATA AL R.U. MEDIANTE SUAP  
AI SENSI DELL'ART. 35 E ART. 252 ter DELLA L.R. 65/2014

EDIFICIO INDUSTRIALE CON DESTINAZIONE LOGISTICA DEL FREDDO  
DA REALIZZARE IN UN'AREA DEL COMUNE DI CAMPI BISENZIO,  
LOCALITÀ TOMERELLO, POSTA TRA VIALE S. ALLENDE E VIA A. EINSTEIN

## VARIANTE SUAP SEZIONE PROGETTO OPERA PUBBLICA

COMMITTENTE

**FRIGOGEL s.r.l.**

Via de Le Prata, 33/b - 50041 Calenzano (FI)  
P.IVA 01518440480

PROGETTISTI	PROJECT MANAGEMENT	EDISISTEM s.r.l	
	PROJECT MANAGER	ARCH. GIOVANNI VALENTINI	
	PROGETTISTA ARCHITETTONICO E DIREZIONE LAVORI	ARCH. MARCO VALENTINI	
	PROGETTO OPERE IDRAULICHE E DIREZIONE LAVORI	ING. DAVID MALOSI	
	PROGETTO OPERE DI URBANIZZAZIONE E DIREZIONE LAVORI	ING. DAVID MALOSI	
	PROGETTO IMPIANTI	ING. MASSIMO DE MASI	
	RESPONSABILE DELLA SICUREZZA	GEOM. LUCA MOTTA	
	GEOLOGO	ING. LUCA GARDONE	

ELABORATO	
DISCIPLINARE	<b>H_22</b>

REVISIONE	DESCRIZIONE	DATA
1	PRESENTAZIONE	AGOSTO 2019
2	INTEGRAZIONE A SOSTITUZIONE	LUGLIO 2020

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSE.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>OPERE STRADALI .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>PARCHEGGI PUBBLICI .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>SEGNALETICA .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>OPERE DI FOGNATURA .....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>OPERE ACQUEDOTTISTICHE.....</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>OPERE IMPIANTISTICHE A CORREDO (METANO, ENEL, TELECOM, FIBRA OTTICA) .....</b>	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>FORMAZIONE DI RILEVATI .....</b>	<b>12</b>
<b>10</b>	<b>OPERE DI PROTEZIONE SPONDALE IN MASSI NATURALI O ARTIFICIALI .....</b>	<b>14</b>
<b>11</b>	<b>OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO .....</b>	<b>16</b>
	<i>11.1 CALCESTRUZZO.....</i>	<i>17</i>
	<i>11.2 CASSEFORME.....</i>	<i>29</i>
	<i>11.3 FERRO D'ARMATURA.....</i>	<i>30</i>
<b>12</b>	<b>OPERE IN VERDE .....</b>	<b>31</b>
	<i>12.1 BIOSTUOIA .....</i>	<i>31</i>
	<i>12.2 SEMINE.....</i>	<i>33</i>

## 1 PREMESSE

Il presente disciplinare ha lo scopo di regolamentare delle opere di urbanizzazione primaria.

Il progetto esecutivo delle suddette opere di urbanizzazione secondo grafici di progetto allegati e sottoscritti dall' Ing. David Malossi iscritto all'ordine degli Ingegneri di Prato con il n. 445.

Gli elaborati del progetto definitivo relativi alle opere di urbanizzazioni primaria sono costituiti da:

- H\_01. Planimetria opere stradali
- H\_02. Sezioni stradali e profilo longitudinale
- H\_03. Planimetria segnaletica stradale, planimetria finiture e sezioni
- H\_04. Planimetria fognatura meteorica, profili fognari, sezioni stradali e sezioni di scavo
- H\_05. Planimetria e sezioni di progetto del nuovo attraversamento sul Fosso Tomerello
- H\_06. Planimetria rete idrica di adduzione, sezione stradale e sezioni di scavo
- H\_07. Planimetria rete telefonica e fibra ottica, sezioni e piante pozzetti e sezioni di posa dei cavi
- H\_08. Planimetria rete di adduzione gas metano e sezioni di posa delle tubazioni
- H\_09. Planimetria e sezioni sistemazione opere a verde
- H\_10. Planimetria fognatura nera, profilo fognario, sezione stradale e sezione di scavo
- H\_11. Fasi di intervento relative al sistema di innesto con la viabilità esistente
- H\_12. Aree in cessione
- H\_13. RETE ELETTRICA E ILLUMINAZIONE PUBBLICA – Relazione generale
- H\_14. RETE ELETTRICA E ILLUMINAZIONE PUBBLICA – Computo metrico
- H\_15. RETE ELETTRICA E ILLUMINAZIONE PUBBLICA – Elenco prezzi
- H\_16. RETE ELETTRICA E ILLUMINAZIONE PUBBLICA – Planimetria
- H\_17. Relazione generale delle opere di urbanizzazione
- H\_18. Computo metrico generale delle opere di urbanizzazione
- H\_19. Elenco prezzi delle opere di urbanizzazione
- H\_20. Cronoprogramma dei lavori
- H\_21. Capitolato speciale di appalto
- H\_22. Disciplinare
- H\_23. Piano di manutenzione

## 2 OPERE STRADALI

Prima dell'inizio dei lavori di costruzione dovrà effettuarsi il tracciato di ogni asse stradale del Direttore dei Lavori, notificando per iscritto l'avvenuta operazione all'Ufficio Tecnico Comunale, che si riserva di effettuare i debiti controlli e verifiche in sito. Solo successivamente potrà essere dato corso ai lavori autorizzati per la costruzione delle strade e di tutte le altre opere previste. -

L'accesso a strade comunali o demaniali dovrà avvenire in modo che queste non ricevano l'acqua in superficie. Pertanto le strade in questione dovranno essere previste con un tratto iniziale di limitata pendenza per almeno ml. 25. Inoltre in corrispondenza dell'accesso dovranno essere previste comunque caditoie laterali per la raccolta delle acque meteoriche.

Per le strade di altre Amministrazioni dovrà essere prodotto il preventivo nulla-osta di detti Enti.

Le strade dovranno essere progettate secondo quanto prescritto dalle Norme tecniche per le costruzioni di strade di cui al D.M. 5.11.2001.

Strade e parcheggi dovranno avere la seguente sezione - tipo:

- sottofondo;
- rilevato stradale;
- fondazione;
- massicciata;
- binder;
- tappeto di usura.

L'area interessata dalla costruzione del corpo stradale verrà preparata asportando il terreno vegetale per tutta la superficie, rimuovendo qualsiasi materiale di altra natura, quali radici, alberi, ecc...

Preparazione con trattamento a calce del piano di posa dei rilevati di terreni appartenenti ai gruppi A5, A6, A7, A2-6, A2-7, con macchina stabilizzatrice attrezzata con pulvimixer, senza asportazione e sostituzione dei materiali in sito di spessore finito non inferiore a 30 cm con dosaggio della calce del 3% del peso teorico del terreno da stabilizzare.

Lo stesso per i rilevati.

Nei tratti in trincea o comunque in scavo si dovrà provvedere al costipamento del terreno interessato per uno spessore minimo di almeno cm. 30, fino a ottenere un peso specifico apparente del secco in sito non inferiore al 95% di quello massimo ottenibile in laboratorio, mediante la prova AASHO modificata, ancora ricorrendo, in difetto, alla stabilizzazione con materiali aridi idonei.

Qualora le acque sotterranee salgano a meno di cm. 60 dal piano di posa della fondazione, sotto di questa dovrà ottenersi l'abbassamento artificiale della falda freatica, per tutta la lunghezza del corpo stradale.

Sarà realizzata una massicciata tipo stradale dello spessore di cm 25, di materiale steso con motolivellatore, eseguita con stabilizzato di cava pezzatura 0/80 oppure con materiale di recupero/riciclaggio regolarmente autorizzato costituito da materiale inerte proveniente dall'attività di costruzione e demolizione opportunamente trattato e compattato con rullo vibrante fino al grado di compattazione del 95% della prova AASHO modificata. Successivamente dovrà essere realizzato un rifiorimento di massicciata tipo stradale dello spessore di cm 10, di

materiale steso con motolivellatore e compattato con rullo vibrante eseguita con stabilizzato di cava pezzatura 10/30.

La pavimentazione sarà realizzata come di seguito:

- strato di collegamento: sullo strato di base, previa mano d'attacco di emulsione bituminosa, sarà steso uno strato di collegamento (binder), in conglomerato bituminoso di tipo semi-chiuso, dello spessore di cm 10 per le strade, steso con macchina vibrofinitrice e compattato con rullo statico.

- strato di usura: a completamento della pavimentazione della carreggiata sarà steso uno strato di usura (tappeto) in calcestruzzo bituminoso fine pezzatura 0/10, steso esclusivamente con macchina vibrofinitrice previa mano di attacco di emulsione bituminosa al 55%, compattato con rullo statico e dello spessore, a compattamento avvenuto, non inferiore a cm 4 per ogni tipo di strada.

La strada dovrà essere realizzata con opportune pendenze per il deflusso delle acque.

I marciapiedi dovranno avere la seguente sezione tipo:

- massicciata;
- massetto in c.a.;
- sabbione;
- pavimentazione.

Il piano del marciapiede dovrà essere pavimentato con masselli per pavimentazione del tipo autobloccante rettangolari in calcestruzzo vibrocompresso, spessore 6, dimensioni cm 21x10,5x6, colore similpietra (arenaria), da concordare con l'ufficio tecnico, e colore grigio chiaro (per scivoli, passi carrabili e tratti a quota stradale).

Gli scivoli e le rampe saranno di tessitura diversa dai tratti in piano.

I masselli dovranno essere posti a secco su strato uniforme di sabbia di alloggiamento 3/5 mm compattato di spessore 5-8 cm su sottostante strato portante in conglomerato cementizio di spessore di cm 10 armato.

Lo spazio compreso fra il piano di cassonetto e il piano della pavimentazione dovrà essere riempito con misto granulare di fiume o di cava.

Lo spazio compreso fra il piano di cassonetto e la massicciata dovrà essere riempito con materiale compattato di fiume o di cava per fondazione stradale.

Le fasi per la posa in opera degli autobloccanti sono le seguenti:

- verifica della finitura della massicciata con particolare riguardo all'intasatura degli interstizi con sabbia e all'assenza di punte di pietrisco;
- verifica del contenimento laterale della pavimentazione con eventuale posa in opera dei cordoli;
- posa in opera del massetto o del geotessuto;

- stesura e staggiatura della sabbia di allettamento dei masselli;
- posa in opera masselli: operazione eseguita manualmente o a mezzo macchine avente lo scopo di collocare e assiemare i masselli sul piano di allettamento secondo procedure o schemi prestabiliti;
- primo intasamento dei giunti;
- vibrocompattazione della pavimentazione: operazione eseguita sul rivestimento con idonea macchina vibrocompattatrice avente lo scopo di allettare e livellare i masselli con parziale saturazione dei giunti;
- sigillatura finale dei giunti: operazione eseguita manualmente o a macchina avente lo scopo di completare la saturazione dei giunti con materiale idoneo.

I marciapiedi dovranno essere progettati ed eseguiti in conformità alle seguenti prescrizioni:

- rispetto dalla normativa di cui alla L. 13/89, al D.M. n. 236/89 (art. 4.2.1 e 8.2.1) e al D.P.R. n. 503/1996;
- larghezza ml 1,50, operando gli opportuni raccordi in modo da consentire l'attraversamento ai disabili, tramite scivoli e svassi con pendenza non superiore al 15%;
- gli scivoli per il superamento dei dislivelli del marciapiede dovranno essere pavimentati in betonelle di colore grigio chiaro e, nei casi di attraversamenti stradali, dotati di striscia di pavimentazione in rilievo per non vedenti;
- gli svassi e i cambi di direzione, per i quali si prescrive che la zona interessata alla svolta deve essere in piano per almeno 1,70 ml e pavimentati in betonelle o autobloccanti colore grigio;
- il lampione, che non deve costituire intralcio per la circolazione pedonale e cioè va verificato che vi sia almeno cm 120 (110) per il passaggio.

I marciapiedi dovranno avere una pavimentazione che si differenzi con la sede carrabile sia per materiale impiegato che per colore, escludendo il colore grigio cemento che sarà adottato come segnaletica di terra per i piani di raccordo in corrispondenza agli attraversamenti pedonali.

La pavimentazione del marciapiede dovrà avere una continuità a raso anche su passi carrabili, strade private, distributori di benzina, ecc.

L'attraversamento pedonale a raso sarà realizzato con il proseguimento della zanella e della lista con una differenza di quota rispetto al piano carrabile di cm 2.5 sia dalla parte della via pubblica sia dalla parte degli spazi privati.

Pendenza trasversale: dovrà avere una acquatura dell'1% e il 1,5% per gli autobloccanti verso la sede carrabile.

Gli scivoli longitudinali, posti lungo il senso di marcia pedonale, dovranno avere una pendenza massima dell'8%, e interesseranno l'intera sede del marciapiede con almeno m. 2.00 di lunghezza.

Il piano di raccordo prospiciente al varco di accesso alle strisce pedonali avrà larghezza minima di 2.50 m e nel caso di adozione della segnaletica a terra, dovrà avere pavimentazione differente dal resto del marciapiede con le tonalità del grigio per alzare il livello di attenzione. Nel caso di adozione della segnaletica tattilo-plantare, dovrà essere posta, in prossimità del passaggio marciapiede-carreggiata, il “codice di pericolo valicabile”, secondo il linguaggio LOGES: è costituito dalla combinazione di due codici, una striscia di codice di Attenzione di 20 cm, seguita immediatamente da una striscia di codice di Arresto/pericolo, anch’essa di 20 cm, recante calotte sferiche rilevate gradualmente di circa 5 mm rispetto al piano dal quale si sollevano, disposte a reticolo diagonale. Le calotte devono essere sufficientemente rilevate per essere sicuramente avvertite sotto i piedi e per rendere scomoda una prolungata permanenza sopra di esse.

Passi carrabili e attraversamenti a raso: in caso di passi carrabili adiacenti con distanza minore di 10 mt, si proseguirà il livello del marciapiede a raso, con differenza di quota rispetto al piano carrabile di 2.5 cm lungo tutto il tratto e adottando parapetti o dissuasori per impedire parcheggi sul marciapiede. Sia sui passi carrabili che sugli attraversamenti a raso sarà proseguito il percorso pedonale nel materiale, colore, lista e zanella.

Attraversamenti pedonali rialzati: sulla viabilità locale urbana, con limite di velocità pari o inferiore a 40 km orari, potranno essere consentiti attraversamenti rialzati, cioè a quota +5 cm rispetto alla sede carrabile, che avranno funzione anche di rallentatori di velocità così come specificato dal D.P.R. n. 495/92. L’attraversamento pedonale rialzato sarà realizzato con il proseguimento della lista adottata e della stessa pavimentazione usata per il marciapiede con interposizione delle strisce pedonali. Nel caso di adozione della segnaletica di terra, dovrà avere pavimentazione e colore diversi da quelli del marciapiede e uguale al piano di raccordo tra il marciapiede stesso e la carreggiata. le rampe carrabili per il superamento degli attraversamenti in oggetto, saranno precedute da bande trasversali ad effetto ottico, acustico e vibratorio, ottenibili con opportuni mezzi di segnalamento orizzontale sulla sede carrabile.

Parapetti o dissuasori: quando sulla sede pedonale saranno messi in opera parapetti o dissuasori, questi dovranno essere arretrati rispetto al filo esterno del marciapiede di 25 cm e la larghezza minima del marciapiede dovrà essere considerata all’interno del parapetto.

Cassonetti: in presenza di cassonetti dovranno essere create delle apposite nicchie ecologiche per il contenimento dei cassonetti e la larghezza del marciapiede dovrà risultare maggiorata di 50 cm; l’accesso ai cassonetti dovrà essere possibile anche dal lato pedonale.

Pali, illuminazione e segnaletica verticale: in presenza di segnaletica verticale, pali illuminazione, pubblicità, che occupano spazi pedonali, questi dovranno avere un unico allineamento in modo da lasciare libero il percorso pedonale con una larghezza minima di 1.50 m; in presenza di aiuole, saranno ubicati sulle medesime, in modo da lasciare completamente libero il passaggio pedonale.

Larghezza del marciapiede: questa deve essere minimo 1.50 m e dovrà essere incrementata di 50 cm non solo in presenza di chioschi, pensiline attesa bus, cassonetti per nettezza, cabine telefoniche, come prescritto dalla normativa vigente, ma anche quando su questo si affacceranno negozi, supermercati, vetrine, uffici, scuole, ecc., o secondo l’intensità del traffico esistente o in

previsione. Sarà incrementato di 50 cm anche su strade con transito superiore a picchi di 2000 autovetture/ora.

Lista e zanella: in presenza di pavimentazione del marciapiede in pietra naturale o in cotto si userà la lista in granito e la zanella in porfido, mentre in presenza di pavimentazione in cemento in autobloccante in cls si userà lista in cemento martellinato e zanella in cemento.

Aiuole alberate o con siepi: saranno inserite aiuole come separazione fisica tra la carreggiata ed il percorso pedonale con larghezza utile minima di 1 m in presenza di alberature e di 0.60 m con sole siepi. Le aiuole saranno così costituite, partendo dalla sede stradale: lista con larghezza minima di 25 cm, con adiacente cordonato con larghezza di 8 cm che contornerà l'aiuola per l'intero perimetro con spiccato di 2.5 cm rispetto alla pavimentazione del marciapiede. La terra compattata dovrà avere la stessa quota della pavimentazione.

La pavimentazione, descritta come sopra, sarà eseguita durante la seconda delle due fasi nelle quali si suddivide la costruzione delle strade e dei parcheggi.

### **3 PARCHEGGI PUBBLICI**

Per l'esecuzione dei parcheggi pubblici dovranno adottarsi gli stessi criteri costruttivi delle strade di accesso ai medesimi.

Strade e parcheggi dovranno essere realizzati con opportune pendenze per il deflusso delle acque.

I parcheggi saranno realizzati in asfalto come le corsie di manovra.

La zanella a ritesto della lista sarà prefabbricata in cls vibrato di dimensioni cm 25x8x100 per il tipo a un petto murata con malta cementizia, compresa la stuccatura dei giunti e posta su fondazione in cls Rck 150 dello spessore di cm 20.

La zanella non a contatto del cordonato e quella fra area asfaltata e o autobloccante greenpav sarà del tipo a due petti di dimensioni cm 50x8x100.

Il parcheggio dovrà essere dotato delle necessarie condutture di smaltimento delle acque meteoriche e dell'illuminazione pubblica.

### **4 SEGNALETICA**

La costruzione stradale dovrà essere completata dai segnali stradali prescritti dal testo unico 15.6.1959 n. 432 e dal D.P.R. 30.6.1959 n. 450; indicati successivamente con il numero della figura del regolamento, tale segnaletica dovrà essere mantenuta dalla parte richiedente, fino a quando la strada non sarà classificata comunale. In particolare dovrà essere osservato quanto segue:

- i segnali dovranno essere collocati su mensole ovunque esistono fabbricati eretti sul ciglio stradale, altrimenti su palina;

- per evitare oneri manutentori, dovranno essere in ferro con simbolo realizzato totalmente in pellicola rifrangente Scotchilite Flat Topo originali, liscia in unico pezzo realizzato mediante stampa serigrafica;
- le paline dovranno essere in tubo del diametro di almeno di 48 mm, verniciato di colore neutro come il retro dei segnali; dovranno essere collocati al fondo dei marciapiedi e presentare il segnale tutto sporgente lateralmente mediante mensole;
- la parte più sporgente del segnale dovrà distare di norma 30 cm dal ciglio del marciapiede, il suo bordo inferiore dovrà essere all'altezza minima di m 2.

Dovranno inoltre essere installate le altre segnalazioni che l'Ufficio Tecnico Comunale e quello di polizia Municipale ritenessero opportuno prescrivere.

La segnaletica provvisoria sarà eseguita in conformità alle indicazioni degli uffici citati al termine della prima fase di costruzione delle opere e dell'apertura al pubblico transito della strada.

Al termine della seconda fase dovrà essere apposta la segnaletica definitiva in conformità al presente articolo.

Oltre alla segnaletica verticale, dovrà essere predisposta apposita segnaletica orizzontale, approntata con vernici dello stesso tipo di quello usato dall'Amministrazione Comunale.

Il concessionario dovrà realizzare tutta la segnaletica orizzontale e verticale necessaria concordata con l'ufficio di Polizia Municipale.

La segnaletica dovrà essere installata in conformità all'apposito Regolamento della Polizia.

L'apertura al traffico delle strade e dei parcheggi potrà avvenire solo dopo apposita ordinanza del Comandante di Polizia Municipale ai sensi del Codice della Strada.

## **5 OPERE DI FOGNATURA**

La rete fognaria sarà di tipo separato meteorico.

La rete dovrà essere calcolata sulla base delle intensità di pioggia massima e delle durate, reperibili negli Annali Idrologici, in relazione alle aree dei comprensori tributari di ogni condotto e alla destinazione urbanistica prevista nel piano di lottizzazione.

Per il recapito delle acque sono da evitare l'immissione in reti esistenti che non siano sufficienti a convogliare le nuove acque.

Nel caso che il recapito debba prevedersi in una gora o in un fosso di acque pubbliche, dovrà essere presentata documentazione dell'avvenuta autorizzazione dei proprietari Enti. Il recapito dovrà comunque essere preventivamente concordato con l'Ufficio Tecnico del Comune, potendosi prevedere anche la costruzione di un collettore esterno al comprensorio di lottizzazione fino a raggiungere il recapito più idoneo.-

La tubazione deve essere rinfiancata in sabbione dello spessore medio di cm 15.

La fognatura dovrà essere dotata ogni 25 m di pozzetti d'ispezione costruiti in calcestruzzo. I chiusini al centro della strada delle dimensioni di cm 60 x 60 dovranno essere in ghisa, del tipo a telaio scomponibile con sedi rettificata in officina e guide a lista, e coperchio mandorlato, oltre a essere atti a sopportare un carico di 15 tonnellate.

I pozzetti grigliati riceveranno, mediante tubazione di in PVC rigido tipo 303/1 norma Uni 7447-87 o in cls; questi dovranno essere del tipo sifonato, delle dimensioni interne di cm 40 x 40 e fondo più basso della tubazione di cui sopra di almeno di cm 20; saranno dotati di griglia superiore in ghisa del peso minimo di Kg 23.

I materiali delle tubazioni e le tecniche di montaggio dovranno essere preventivamente concordati con l'Ufficio Tecnico del Comune e dovranno comunque rispondere alle vigenti norme di legge ( L. 319 e 650 ).-

Nella esecuzione delle opere di fognatura dovranno essere rispettate le norme di costruzione indicate nell'allegata tavola di progetto.

## **6 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

Riferimento progetto illuminazione pubblica costituito dai seguenti elaborati:

- impianto illuminazione pubblica – verifica illuminotecnica;
- impianto illuminazione pubblica - tavola grafica;
- impianto illuminazione pubblica – relazione tecnica (comprensiva di verifica illuminotecnica).

Considerate le differenti caratteristiche delle lottizzazioni e quindi anche degli spazi soggetti a essere illuminati, dovranno essere presentati dei progetti esecutivi nel rispetto delle prescrizioni a carattere generale qui di seguito riportate.

Le armature stradali dovranno essere in genere montate su pali Dalmine rastremati o diritti con sbraccio saldato del tipo curvo o a squadra uguali, salvo diversa ubicazione, a quelli dell'impianto comunale.

I suddetti pali dovranno essere in acciaio del tipo Mannesman e sottoposti preventivamente a zincatura o verniciatura (due mani di antiruggine e due di verniciatura a smalto), nonché a catramatura della parte che, a lavori ultimati, risulterà interessata.

I pali dovranno essere posti in basamenti di conglomerato cementizio R'bk 250 di dimensioni adeguate previsti di alloggiamento realizzato con un tubo in cemento e quindi bloccati, una volta terminate le operazioni di installazione e piombatura, con collare in calcestruzzo o in plinti in cls armato Rck 250 di dimensioni adeguate (es. dim. 800x800x1000h mm per palo stradale ed es. dim. 600x600x800h mm per palo arredo con asola centrale per alloggiamento del palo).

In corrispondenza di ogni punto luce dovrà essere installato un pozzetto prefabbricato in cemento delle dimensioni interne di cm 40 x 40 x 50 posto su letto di posa in cls Rck 150 di spessore non

inferiore a cm 10 o senza fondo appoggiato su letto drenante di ghiaia completo di chiusino carrabile in ghisa di ispezione degli allacciamenti alla linea di alimentazione principale con scritta illuminazione pubblica.

In tali pozzetti dovranno pure trovare alloggio le puntazze di messa a terra realizzate con profilo cruciforme in acciaio zincato della lunghezza minima di mt 1.50 che dovranno essere infisse nel terreno a una profondità adeguata e opportunamente collegate alla relativa linea di terra che deve presentare una sezione non inferiore a 1 x 16 mq.

L'altezza complessiva del punto luce stradale non dovrà essere inferiore a ml 6.00 – 8.00 – 9.50 – 11.00 e 13.00 per potenze rispettivamente di 125/150/250 e 400 watt.

L'altezza, la potenza e la distanza fra i pali sarà quella risultante da appositi calcoli illuminotecnici.

I pali dovranno essere completi di cavo tipo FG7OR sezioni variabili, asola entrata cavi, asola per morsetteria con copriasola asportabile solo con chiave meccanica, morsetteria per derivazioni con fusibili, bullone per il collegamento alla rete di dispersione, treccia di rame nudo di sezione 35 mmq, trefolo elementare 1,8 mmq per collegamento del palo alla rete di dispersione.

Per larghezza della carreggiata stradale fino a 12 ml i punti luce potranno essere in genere, salvo diversa indicazione, posti su un solo lato della strada.-

L'armatura stradale dovrà risultare cablata e rifasata (Osram) ed essere, salvo diversa indicazione, del tipo uguale a quello presente nell'impianto comunale presente nella zona in cui si opera; essa dovrà essere pronta per essere montata sul sostegno e caratterizzata dai seguenti elementi principali: corpo contenitore apribile ed interamente ispezionabile; gruppo ottico composto da riflettore, rifrattore infrangibile e porta lampada; parte elettrica composta da piastra porta accessori, reattore, accenditore, condensatore 15 mf, fusibili, morsetteria e ogni altro complesso elettrico che si rende necessario per il perfetto funzionamento dell'armatura; lampada del tipo a potenza risultante dai relativi calcoli illuminotecnici.

Per pali stradali, il gruppo ottico deve essere composto da riflettore in cut off rifrattore infrangibile e porta lampada in porcellana; lampada a vapori di sodio ad alta pressione del tipo Osram o Philips a potenza risultante dai relativi calcoli illuminotecnici allegati e comunque non inferiore a 150 watt.

Per pali arredo urbano il gruppo ottico deve essere composto da riflettore, rifrattore infrangibile e porta lampada; lampada a vapori di sodio ad alta pressione del tipo a potenza risultante dai relativi calcoli illuminotecnici allegati comunque non inferiore a 70 watt; (per giardini e piazze).

Gli apparecchi illuminanti dovranno comunque essere a norma in relazione all'inquinamento luminoso.

I cavi di alimentazione dovranno essere composti da conduttori colati con gomma HEPR; essi dovranno essere alloggiati entro tubi protettivi corrugati isolanti e flessibili in polietilene ad alta densità per cavidotti a doppia parete in colore rosso con filo guida del diametro minimo di 90 mm posto a una profondità minima di 40 cm opportunamente rinfiancato per tutto lo sviluppo della sezione preferibilmente con sabbione sciolto per almeno 20 cm sopra la tubazione e nastro segnalatore di colore giallo e rosso con scritta "attenzione cavi elettrici" o in P.V.C. del diametro

minimo per i 63 mm posti ad una profondità minima di 40 cm opportunamente rinfiancati per tutto lo sviluppo della loro sezione con un getto in conglomerato cementizio dello spessore minimo di cm 10.

I cavi dovranno essere calcolati nei due circuiti di tutta notte e mezzanotte con la caduta di tensione alle lampade di estremità non superiori al 5% per potenze maggiorate del 50%.

L'impianto sarà realizzato in derivazione utilizzando materiali di elevata qualità con osservanza delle norme CEI, delle disposizioni vigenti e delle norme di esecuzione delle linee aeree ed esterne di cui al R.D. 1969 del 25.11.1940.

L'impianto dovrà funzionare con lo stesso orario della pubblica illuminazione mediante allacciamento a tale rete o, in caso d'impossibilità, mediante interruttore a orologeria collocato con apposita fotocellula crepuscolare, montato in un armadio di comando, predisposto anche per protezione e sezionamento; se necessario per la rilevante potenza, dovrà essere costruita, a carico del lottizzante, una cabina di trasformazione per l'E.N.E.L.. cedendo il richiedente a tale Ente il terreno necessario, gli armadi descritti dovranno essere del tipo usato dal Comune e comprensivi di tutte le apparecchiature da questi installate, essi dovranno essere predisposti con due scomparti, uno per le misure dell'E.N.E.L. e uno per l'utenza.

Dovrà essere realizzato l'allacciamento dell'impianto alla rete ENEL con il relativo quadro elettrico di comando, fornito di armadietto in vetro resina, degli interruttori e di quant'altro necessario in base al calcolo dell'impianto, e l'apposito pozzetto.

Il quadro di derivazione e di comando sarà costituito da apparecchiature modulari montate su profilati DIN, completo di tutti gli interruttori e morsettiere necessarie, installato all'interno di apposito armadietto in vetroresina inserito entro contenitore in materiale plastico con protezione minima IP 44.

L'armadio in vetroresina sarà di tipo Conchiglia CVN/T stampato e stagno IP 44 con serratura tipo cremonese apribile con chiave di sicurezza costituito da un vano utile di dimensioni adeguate (specificare) montato su basamento in cls con telaio di ancoraggio, setto di chiusura inferiore e piastra di fondo. Tutto per il contenimento del quadro.

Il collaudo dell'impianto dovrà verificare fra l'altro la caduta di tensione percentuale all'estremità della linea, l'isolamento dei conduttori e delle parti in tensione fra loro e verso terra e infine la resistenza di terra dei sostegni; prima dell'accensione dovrà essere prodotto un certificato dell'ENPI attestante la regolarità dell'esecuzione.

Avvenuta l'ultimazione dell'impianto, si fa riserva di eseguire gli opportuni controlli illuminotecnici ed elettrici, anche sulla scorta delle risultanze del collaudo ENPI, per rilasciare il nulla-osta dell'agibilità dell'impianto.

Infine, per particolari casi, il Comune potrà prescrivere esecuzioni di rendimento superiore con valori di illuminamento più alti in considerazione di tratti stradali o di incroci di speciale importanza viabile o residenziale.

## **7 OPERE ACQUEDOTTISTICHE**

L'acquedotto dovrà essere approvato o vistato da Publiacqua. Per la progettazione e l'esecuzione delle condutture che saranno prese in carico da Publiacqua si farà riferimento al disciplinare di detto Ente.

Il collaudo delle opere che saranno prese in carico da Publiacqua sarà svolto con la partecipazione di tecnici di tale Ente ai quali spetterà la verifica dell'idoneità delle opere. Per l'Approvazione del Collaudo da parte del Comune sarà necessaria una liberatoria da parte di Publiacqua che dichiari le opere eseguite correttamente a regola d'arte.

## **8 OPERE IMPIANTISTICHE A CORREDO (METANO, ENEL, TELECOM, FIBRA OTTICA)**

Si farà riferimento ai capitolati dei singoli gestori del servizio.

## **9 FORMAZIONE DI RILEVATI**

Le indicazioni riportate nel seguito si riferiscono sia a lavori di costruzione di nuovi argini, sia a lavori di ringrosso e/o rialzo di esistenti.

Con riferimento alla classificazione contenuta nelle norme CNR UNI 10006, le terre preferibilmente da utilizzare saranno di tipo argilloso e limoso (classi A-4, A-6, A-7-6), con contenuto minimo di sabbia pari al 15% e con indice di plasticità inferiore a 25.

*In casi di accertata impossibilità di ottenere una classe di rilevato superiore a quella con classifica A-3 e' facoltà dell'Ufficio di Direzione Lavori di accettare il materiale posto in opera, prescrivendo uno spessore non inferiore a 40 cm di terreno vegetale sul paramento a fiume del rilevato.*

Non si dovranno utilizzare le materie organiche e le sabbie pulite.

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

A suo insindacabile giudizio, l'Amministrazione potrà individuare aree di prelievo di materiale di caratteristiche differenti da quanto sopra riportato.

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

Nella costruzione dell'argine andranno seguite le indicazioni progettuali riportate nei disegni esecutivi, sia per quanto riguarda le dimensioni del rilevato e la pendenza delle scarpate, sia per

quanto riguarda lo spessore degli strati, il tipo di macchina da utilizzare per il costipamento e il numero di passate.

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

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

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

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

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

Nel caso di rialzi e ringrossi, i controlli saranno limitati alla compattazione, fatti salvi comunque i controlli generali sulla qualità delle terre.

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

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

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

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

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

## 10 OPERE DI PROTEZIONE SPONDALE IN MASSI NATURALI O ARTIFICIALI

Le opere di protezione realizzate in massi sono caratterizzate da una berma di fondazione e da una mantellata di rivestimento della sponda. La berma sarà realizzata in maniera differente a seconda che il corso d'acqua presenti livelli d'acqua permanenti o sia interessato da periodi di asciutta. La mantellata dovrà essere sistemata faccia a vista, intasata con terreno vegetale e opportunamente seminata.

I massi naturali utilizzati per la costruzione dell'opera dovranno corrispondere ai requisiti essenziali di compattezza, omogeneità e durabilità; dovranno inoltre essere esenti da giunti, fratture e piani di sfalsamento e rispettare i seguenti limiti:

- massa volumica:  $24 \text{ kN/m}^3$  ( $2400 \text{ kgf/m}^3$ );
- resistenza alla compressione:  $80 \text{ Mpa}$  ( $800 \text{ kgf/cm}^2$ );
- coefficiente di usura:  $1.5 \text{ mm}$ ;
- coefficiente di imbibizione:  $5\%$ ;
- gelività: il materiale deve risultare non gelivo.

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

I massi artificiali, delle dimensioni definite in progetto, saranno costituiti da prismi cubici o parallelepipedi, realizzati con calcestruzzo avente resistenza caratteristica minima  $R_{ck} 30 \text{ N/mm}^2$  ( $300 \text{ kgf/cm}^2$ ), dovranno rispondere ai requisiti di cui alle norme UNI 9858 e UNI 8981, tenendo conto in particolar modo delle prescrizioni per la durabilità riferite alle classi di esposizione in funzione delle condizioni ambientali. Le casseforme per il confezionamento dei massi devono essere di robustezza tale da non subire deformazioni sotto la spinta del calcestruzzo e devono avere dimensioni interne tali che i massi risultino delle dimensioni prescritte. Le pareti interne delle casseforme dovranno essere preventivamente trattate con opportuni preparati (disarmanti), al fine di evitare distacchi al momento del disarmo. L'Impresa dovrà predisporre casseforme in numero sufficiente per corrispondere adeguatamente alle esigenze di produzione e stagionatura dei massi.

I prismi andranno realizzati su terreno perfettamente spianato e battuto e saranno costruiti in file regolari, rettilinee e parallele fra loro, in modo da costituire una scacchiera, così da renderne facile la numerazione.

Il getto andrà effettuato in un'unica operazione senza interruzioni; il calcestruzzo dovrà essere versato nelle casseforme in strati non superiori a  $20 \text{ cm}$  di altezza e ogni strato verrà accuratamente compresso con appositi pestelli e opportunamente vibrato.

I massi artificiali dovranno rimanere nelle loro casseforme per tutto il tempo necessario a un conveniente indurimento del calcestruzzo; lo smontaggio delle casseforme non potrà comunque avvenire prima che siano trascorse  $12 \text{ ore}$  dall'ultimazione del getto. La movimentazione e la messa in opera dei prismi non potrà avvenire prima che siano trascorsi  $28 \text{ giorni}$  dalla data della

loro costruzione e che siano state eseguite le prove di accettazione descritte nel seguito e le operazioni di contabilizzazione.

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

Per lavori eseguiti in assenza di acqua, in corsi d'acqua soggetti ad asciutta, oppure, in condizioni di magra, con livelli d'acqua inferiori a 0.50 m, la berma sarà realizzata entro uno scavo di fondazione di forma prossima a quella trapezia.

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

Se i lavori andranno eseguiti sotto il pelo dell'acqua, i massi saranno collocati alla rinfusa in uno scavo di fondazione delle dimensioni prescritte, verificando comunque la stabilità dell'opera.

Utilizzando massi artificiali, durante la posa, l'Impresa avrà cura di assicurare un adeguato concatenamento fra i vari elementi e dovrà assolutamente evitare danneggiamenti per urti. Gli elementi che si dovessero rompere durante le operazioni di posa andranno rimossi e sostituiti a cura e spese dell'Impresa.

La mantellata andrà realizzata a partire dal piede e procedendo verso l'alto. Le scarpate dovranno essere previamente sagomate e rifilate alla pendenza e alle quote prescritte per il necessario spessore al di sotto del profilo da realizzare a rivestimento eseguito.

Ciascun elemento dovrà essere posato in modo che la giacitura risulti stabile e non oscillante, indipendentemente dalla posa in opera degli elementi adiacenti; i giunti dovranno risultare sfalsati sia in senso longitudinale che in senso trasversale e dovranno essere tali da assicurare lo stretto contatto degli elementi fra loro senza ricorrere all'impiego di scaglie o frammenti.

Gli elementi costituenti i cigli di banchine saranno accuratamente scelti e opportunamente lavorati, al fine di ottenere una esatta profilatura dei cigli.

Dovrà essere particolarmente curata la sistemazione faccia a vista del paramento lato fiume, in modo da fargli assumere l'aspetto di un mosaico grezzo, con assenza di grandi vuoti o soluzioni di continuità.

Se prescritto, le mantellate saranno intasate con terreno vegetale e opportunamente seminate fino ad attecchimento della coltre erbosa.

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

Dovrà essere eseguito almeno un controllo di accettazione per ogni duemila metri cubi di materiale lapideo da utilizzare: l'esito di tale controllo sarà vincolante per l'accettazione della partita relativa al suddetto tratto di opera.

L'Impresa dovrà inoltre attestare, mediante idonei certificati a data non anteriore a un anno, le caratteristiche del materiale. Tali certificati potranno altresì valere come attestazioni temporanee sostitutive nelle more dell'esecuzione delle prove di durata sui campioni prelevati.

Il controllo consisterà nella individuazione da parte dall'Ufficio di Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, di almeno dieci massi che dovranno essere singolarmente pesati.

La partita non verrà accettata se il peso di un solo masso verificato risulterà inferiore al peso minimo previsto in progetto.

Se la verifica avrà invece esito positivo, si procederà al prelievo di campioni da inviare a un laboratorio ufficiale per l'esecuzione delle prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche del materiale da porre in opera.

Le prove relative alla determinazione delle caratteristiche fisiche dei massi naturali (determinazione del peso specifico, del coefficiente di imbibizione e della gelività) saranno effettuate, a carico dell'Impresa, seguendo quanto riportato al Capo II delle "Norme per l'accettazione delle pietre naturali da costruzione" di cui al R.D. 16 novembre 1939, n.2232; per le prove di resistenza meccanica (resistenza alla compressione e all'usura per attrito radente), si farà riferimento al Capo III della stessa normativa.

L'Impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori i certificati del laboratorio ufficiale relativi alle prove sopra indicate, che dovranno dimostrare il rispetto dei limiti imposti dal Capitolato. Se i risultati delle misure o delle prove di laboratorio non rispetteranno i limiti prescritti, il materiale, per la quantità sotto controllo, verrà scartato con totale onere a carico dell'Impresa.

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

Per i massi artificiali, le prove di accettazione e controllo saranno eseguite sulla base delle modalità contenute nell'allegato 2 del Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 09 gennaio 1996.

In particolare le metodologie di controllo da adottarsi saranno quelle previste per il "TIPO A".

I risultati delle suddette prove dovranno essere consegnati all'Ufficio di Direzione Lavori prima della messa in opera dei massi. Qualora i risultati delle prove fossero negativi, l'intera partita controllata sarà scartata con totale onere a carico dell'Impresa. La presenza di tutte le certificazioni previste nel presente paragrafo risulterà vincolante ai fini della collaudabilità dell'opera.

## **11 OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO**

L'Impresa dovrà attenersi, per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo, alle "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche"

alle quali devono uniformarsi le costruzioni in conglomerato cementizio, normale e precompresso, e a struttura metallica, emanate dal Ministero dei Lavori Pubblici, con D.M. 09.01.1996.

La composizione della miscela del calcestruzzo sarà basata sui risultati di prove di laboratorio eseguite a cura dell'Impresa e sotto la sua responsabilità.

L'Impresa è tenuta a sottoporre preventivamente alla approvazione dall'Ufficio di Direzione Lavori la composizione degli impasti e a concordare con essa durante il lavoro le eventuali variazioni necessarie che, comunque, non potranno costituire motivo per l'Impresa di richiesta di sovrapprezzo.

### 11.1 CALCESTRUZZO

#### **Inerti**

Gli inerti saranno costituiti da inerti fini (sabbia) con dimensione massima dei grani non superiore a 5 mm e da inerti grossi con dimensione non inferiore a 5 mm.

La dimensione massima degli inerti grossi sarà quella indicata dalla tabella delle classi dei calcestruzzi.

Gli inerti per i calcestruzzi e le malte dovranno possedere i requisiti fissati nel R.D. 16.11.1939 n.2229, D.M. 01.11.1959 n.1363 e altresì rispondere alle caratteristiche fissate nelle "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" del D.M. 09 gennaio 1996.

L'inerte fine dovrà essere costituito da sabbia naturale opportunamente selezionata e libera da particelle scagliose.

L'inerte grosso dovrà essere costituito da ghiaia naturale o pietrisco proveniente dalla frantumazione di adatto materiale roccioso.

In ogni caso tutti gli inerti forniti dall'Impresa saranno soggetti all'approvazione dell'Ufficio di Direzione Lavori che potrà sottoporli a spese dell'Impresa a tutte le prove che riterrà opportune.

La sabbia dovrà essere graduata secondo i seguenti limiti:

Lato del vaglio a foro quadrato (mm)	Percentuale passante (%)
4,760	100
2,380	80 - 100
1,190	50 - 85
0,590	25 - 60
0,297	10 - 30
0,149	2 - 10

Il modulo di finezza della sabbia dovrà aggirarsi attorno a 2.3 con scarti di +/- 20%.

L'inerte grosso dovrà essere graduato in peso secondo la seguente relazione:

$$P = 100^2 d/D$$

ove P è la percentuale in peso che passa attraverso i setacci di maglia quadrata d, mentre D è il diametro massimo dell'inerte.

Il modulo di finezza della miscela sabbia-ghiaia potrà variare tra 5.5 e 7.5.

La raccolta dei materiali lavati e vagliati dovrà avvenire in appositi sili o depositi muniti di drenaggi per scolare l'eccesso di acqua.

Gli inerti saranno misurati normalmente a peso con tolleranze del 2% tenendo conto del grado di umidità degli stessi.

Per la sabbia, la somma della percentuale in peso delle sostanze nocive quali: argilla, mica, limo, deve essere minore o uguale al 5%. Le sostanze organiche minori o uguali all'1%.

Per la ghiaia la percentuale di argilla, limo ecc., dovrà essere minore o uguale al 2% in peso.

Gli inerti avranno una forma pressoché sferica o cubica e la percentuale delle particelle di forma allungata o appiattita non dovrà eccedere il 15% in peso.

Gli inerti dovranno in particolare rispondere ai seguenti requisiti delle norme ASTM (American Society for Texting and Material) - Los Angeles - :

- Prova di abrasione (ASTM C 131):

la perdita, usando la granulometria standard tipo A, non dovrà superare il 10% in peso dopo 100 rivoluzioni, oppure il 40% in peso dopo 500 rivoluzioni;

- Resistenza al solfato di sodio (ASTM C 88):

la perdita media in peso dopo 5 cicli non dovrà superare il 5%;

- Peso specifico (ASTM C 127):

il peso specifico del materiale secco non dovrà essere inferiore a  $26 \text{ kN/m}^3$  ( $2600 \text{ kgf/m}^3$ ).

### **Cemento**

Il cemento sarà sottoposto a cura e spese dell'Impresa alle prove di accettazione stabilite dalle Norme di Legge sui leganti idraulici che dovranno possedere i requisiti stabiliti dalla Legge 26.05.1965 n.595, dal D.M. 14.01.1966, dal D.M. 03.06.1968, dal D.M. 31.08.1972 e dal Decreto del Ministero dell'Industria n.126 del 09.03.1988.

Con riferimento alle classi dei calcestruzzi si potrà adottare il cemento Portland o Pozzolánico tipo R325 o R425.

Il dosaggio di cemento dovrà essere fatto a peso.

Non sarà permesso mescolare fra di loro diversi tipi di cemento e per ciascuna struttura si dovrà impiegare un unico tipo di cemento.

La conservazione del cemento sciolto avverrà in appositi sili.

Il cemento in sacchi sarà custodito in luogo coperto, secco e ventilato; in ogni caso il cemento non potrà restare in deposito più di 90 giorni.

Ogni 4 mesi si effettuerà lo svuotamento e la pulizia dei silo o dei depositi.

### **Acqua**

L'acqua di impasto dovrà essere dolce, limpida e non contenere tracce di cloruri o solfati né sostanze organiche od oli minerali che possano compromettere la presa e l'indurimento del calcestruzzo o diminuirne le caratteristiche di resistenza, impermeabilità e durabilità o incrementandone l'aggressività verso i ferri di armatura. La torbidità dell'acqua non dovrà superare 2000 parti per milione e la concentrazione di  $SO_4$  sarà inferiore a 0,05%. Il dosaggio dell'acqua sarà fatto a volume tenendo conto dello stato igrometrico degli inerti e dovrà rispettare le indicazioni contenute negli elaborati progettuali.

### **Materiali per giunti**

È previsto, per ottenere la tenuta idraulica fra strutture giunte e fra riprese di getti in calcestruzzo, l'impiego di nastri in bentonite, in PVC o in gomma o in lamierino di rame, che dovranno essere posti in opera con particolari precauzioni e, ove necessario, con interposizione di adatti materiali isolanti o sigillatura con speciali mastici e collanti.

Le dimensioni dei nastri e dei lamierini sono indicate sui disegni, i nastri e i lamierini vanno giuntati incollando, vulcanizzando o saldando fra loro i vari elementi.

La esecuzione di tali giunzioni dovrà essere approvata dall'Ufficio di Direzione Lavori.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione sia a tenuta o meno delle strutture in c.a., dove indicato nei disegni o richiesto dall'Ufficio di Direzione Lavori, verranno poste in opera lastre tipo Populit dello spessore di cm 2, protette sulle facce contro il getto da eseguire con un foglio di cartone bituminato, oppure possono essere impiegati riempimenti con cartonfeltro bitumato o mastice di bitume o con polistirolo espanso o altri materiali plastici di vari spessori.

Le superfici di contatto dei materiali devono essere perfettamente asciutte e lisce.

### **Additivi**

Allo scopo di modificare le proprietà del calcestruzzo in modo tale da migliorare e rendere più facile ed economica la sua posa in opera, rendere le sue prestazioni più adatte all'opera da eseguire, migliorare la sua durabilità, verrà fatto uso di adatti additivi.

Gli additivi da impiegarsi nei calcestruzzi potranno essere:

- fluidificanti;
- acceleranti di presa;
- ritardanti di presa;
- impermeabilizzanti.

Gli additivi dovranno essere usati dietro esplicita disposizione della Direzione Lavori, seguendo le istruzioni della casa produttrice per quanto riguarda dosature e modalità d'impiego.

Gli additivi dovranno essere conformi alle specifiche UNI o ad altre specifiche applicabili.

Il produttore di additivi deve esibire:

- risultati provenienti da una ampia sperimentazione pratica sul tipo e la dose dell'additivo da usarsi;
- prove di Laboratorio Ufficiale che dimostrino la conformità del prodotto alle vigenti disposizioni.

Il produttore dovrà inoltre garantire la qualità e la costanza di caratteristiche dei prodotti finiti.

Il produttore di additivi dovrà mettere a disposizione, su richiesta, propri tecnici qualificati e specializzati nell'impiego degli additivi, per la risoluzione dei vari problemi tecnici connessi all'impiego degli stessi, in relazione alla migliore esecuzione delle opere.

Per il dosaggio, gli additivi in polvere saranno dosati in peso; quelli plastici o liquidi potranno essere dosati in peso o in volume con un limite di tolleranza del 3% sul peso effettivo.

### ***Aeranti fluidificanti***

Al fine di migliorare la lavorabilità a pari contenuto d'acqua (o ridurre l'acqua di impasto a parità di lavorabilità), incrementare la resistenza alle brevi e lunghe stagionature, migliorare l'omogeneità degli impasti, al calcestruzzo di qualsiasi tipo e per qualsiasi uso verrà aggiunto un additivo fluidificante e incrementatore delle resistenze meccaniche, nella misura di 0.15-0.40 cm<sup>3</sup> per newton di cemento (cm<sup>3</sup> 150-400 per quintale di cemento).

Gli additivi fluidificanti verranno aggiunti a un normale impasto di calcestruzzo per ottenere un calcestruzzo reoplastico caratterizzato da una elevata lavorabilità, bleeding bassissimo, ottime resistenze meccaniche, elevata durabilità e basso ritiro.

Come additivo fluidificante può essere usato un additivo di tipo aerante a base di sostanze tensioattive che verrà impiegato nella misura di 0.03-0.10 cm<sup>3</sup> per newton di cemento (30-100 cm<sup>3</sup> per quintale di cemento). La prova del contenuto d'aria sarà eseguita con il metodo UNI 6395-72.

Il dosaggio sarà fatto nella misura di 1.5 cm<sup>3</sup> per newton di cemento (1.5 litri per quintale di cemento); dosaggi diversi sono possibili in relazione alle specifiche condizioni di lavoro.

Detto componente dovrà impartire al calcestruzzo le seguenti caratteristiche:

- 1) a parità di rapporto a/c dovrà produrre un aumento di slump di 18-20 cm. Questa caratteristica verrà determinata secondo il metodo UNI 7163-72, appendice E, partendo da un calcestruzzo avente slump iniziale di 2-3 cm;
- 2) per valori di slump da 20 a 25 cm dovrà presentare un bleeding (quantità di acqua essudata, UNI 7122-72) inferiore a 0.05 cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>;
- 3) il valore dello slump dopo un'ora di trasporto in autobetoniera, non dovrà ridursi più del 50% (a temperatura ambiente di circa 20 °C).

### ***Acceleranti di presa***

Per l'esecuzione di getti nella stagione fredda, e nella prefabbricazione, o in tutte le situazioni in cui è richiesto uno sviluppo di resistenza molto elevato specialmente alle brevi stagionature, si potranno usare, su approvazione e/o ordine della Direzione Lavori, gli additivi acceleranti di presa per ottenere un calcestruzzo caratterizzato da elevata lavorabilità, bleeding bassissimo, elevata durabilità e basso ritiro.

L'additivo verrà mescolato nel calcestruzzo normale nella misura di 2.5 cm<sup>3</sup> per newton di cemento (2.5 litri per quintale di cemento).

Dosaggi diversi sono possibili in relazione alle specifiche condizioni di lavoro.

Detto componente impartirà al calcestruzzo le seguenti caratteristiche:

- 1) a parità di rapporto a/c dovrà produrre un aumento di slump di 18-20 cm. Questa caratteristica verrà determinata secondo il metodo UNI 7163-72, appendice E, partendo da un calcestruzzo avente slump iniziale di 2-3 cm;
- 2) per valori di slump da 20 a 25 cm dovrà presentare un bleeding (quantità di acqua essudata, UNI 7122-72) inferiore a 0.05 cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>.

### ***Ritardanti di presa***

Per l'esecuzione dei getti di grandi dimensioni, per getti in climi caldi, per lunghi trasporti, per calcestruzzo pompato e in genere nelle situazioni in cui è richiesta una lunga durata della lavorabilità, si userà un calcestruzzo caratterizzato da elevata lavorabilità, bleeding bassissimo, ottime resistenze meccaniche, elevata durabilità e basso ritiro: detto calcestruzzo verrà ottenuto aggiungendo a un normale impasto di cemento, inerti e acqua, un componente per calcestruzzo reoplastico, nella misura di 1.5 cm<sup>3</sup> per newton di cemento (1.5 litri per quintale di cemento); dosaggi diversi sono possibili in relazione alle specifiche condizioni di lavoro.

Detto componente dovrà impartire al calcestruzzo le seguenti caratteristiche:

- 1) a parità di rapporto a/c dovrà produrre un aumento di slump di 18-20 cm. Questa caratteristica verrà determinata secondo il metodo UNI 7163-72, appendice E, partendo da un calcestruzzo avente slump iniziale di 2-3 cm;
- 2) per valori di slump da 20 a 25 cm dovrà presentare un bleeding (quantità di acqua essudata, UNI 7122-72) inferiore a 0,05 cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>;
- 3) il valore dello slump dopo un'ora di trasporto in autobetoniera a temperatura ambiente non dovrà ridursi di più di 2 cm.

### ***Impermeabilizzanti***

Il calcestruzzo destinato a strutture che in relazione alle condizioni di esercizio debbano risultare impermeabili, dovrà:

- presentare a 7 giorni un coefficiente di permeabilità inferiore a 10<sup>-9</sup> cm/s;
- risultare di elevata lavorabilità, così da ottenere getti compatti e privi di porosità microscopica;

- presentare un bleeding estremamente modesto in modo da evitare la presenza di strati di calcestruzzo arricchiti di acqua e pertanto porosi e permeabili.

I requisiti di cui al punto precedente verranno ottenuti impiegando dei calcestruzzi caratterizzati da elevata lavorabilità (slump 20 cm), bleeding bassissimo, ottime resistenze meccaniche, elevata durabilità e basso ritiro, ottenuti aggiungendo a un normale impasto di cemento un superfluidificante tale da conferire caratteristiche reoplastiche al calcestruzzo, con almeno 20 cm di slump (in termini di cono di Abrams), scorrevole ma al tempo stesso non segregabile e avente lo stesso rapporto a/c di un calcestruzzo senza slump (2 cm) non additivato iniziale (caratteristica questa determinata secondo le UNI 7163-72, appendice E).

Il rapporto a/c deve essere 0.42-0.44 in modo tale da conferire una perfetta impermeabilità del getto (in corrispondenza di tale rapporto, parlando in termini di coefficiente di Darcy, questo deve essere dell'ordine di  $10^{-12}$ ; tale rapporto, come al punto precedente, deve permettere una messa in opera ottimale).

In termini di tempo di lavorabilità, il superfluidificante deve essere in grado di conferire al calcestruzzo una lavorabilità di 1 ora alla temperatura di 20°C; in termini di slump, dopo un'ora il valore dello slump non dovrà ridursi più del 50%.

Sempre a riguardo della impermeabilità il calcestruzzo dovrà presentare un bleeding (quantità d'acqua essudata, UNI 7122-72) inferiore a  $0.05 \text{ cm}^3/\text{cm}^2$  in modo da evitare la presenza di strati di calcestruzzo arricchiti d'acqua e pertanto porosi e permeabili.

### **Classificazione dei calcestruzzi**

Il calcestruzzo è classificato in base alla resistenza caratteristica cubica a 28 giorni di stagionatura come indicato nella tabella seguente: i dosaggi di cemento indicati a fianco della resistenza hanno valore di contenuto minimo accettabile. Pertanto l'Impresa non potrà in nessun caso dosare i calcestruzzi con quantità di cemento inferiore a quelli indicati.

La dimensione massima degli inerti è di 30 mm con eccezione di quelle strutture la cui minor dimensione sia uguale o inferiore a 15 cm, per le quali il diametro massimo degli inerti sarà di 15 mm.

	Resistenza minima Classe a 28 gg. (N/mm <sup>2</sup> )	Dosaggio cemento quantità min. inerte grosso (kN/m <sup>3</sup> ) (mm)	Diametro max
A	30 (300 kgf/cm <sup>2</sup> )	3.0 (300 kgf/cm <sup>3</sup> )	20
B	25 (250 kgf/cm <sup>2</sup> )	2.5 (250 kgf/cm <sup>3</sup> )	20
C	20 (200 kgf/cm <sup>2</sup> )	2.0 (200 kgf/cm <sup>3</sup> )	30
D	15 (150 kgf/cm <sup>2</sup> )	1.5 (150 kgf/cm <sup>3</sup> )	30

La granulometria dell'impasto di calcestruzzo rispondente a quanto sopra richiamato dovrà essere preventivamente sottoposta all'approvazione dell'Ufficio di Direzione Lavori e studiata in modo tale da ottenere la resistenza di cui alla tabella sopra riportata.

Il rapporto acqua-cemento sarà specificatamente indicato negli elaborati progettuali oppure sarà oggetto di una serie di prove preventive che l'Impresa svolgerà sotto il controllo dell'Ufficio di Direzione Lavori.

I rapporti fissati dovranno essere strettamente rispettati durante tutti i lavori. Di regola il rapporto acqua-cemento non dovrà essere superiore a 0.55.

Lo slump approvato dall'Ufficio di Direzione Lavori sarà costantemente controllato durante il corso dei lavori e potrà variare a discrezione dell'Ufficio di Direzione Lavori per migliorare la qualità dei calcestruzzi.

### ***Impianto di betonaggio***

L'impianto di betonaggio, salvo casi particolari e a insindacabile giudizio dall'Ufficio di Direzione Lavori, deve essere fatto con mezzi meccanici idonei e con l'impiego di impianti di betonaggio che abbiano in dotazione dispositivi di dosaggio e contatori, tali da garantire un accurato controllo della quantità dei componenti per come già specificato.

I componenti dell'impasto (cemento, inerti, acqua e additivi), debbono poter essere misurati a peso, o a volume per acqua ed additivi.

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

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

### ***Confezionamento del calcestruzzo***

Il confezionamento dovrà essere eseguito con idonee modalità in modo da ottenere un impasto di consistenza omogenea e di buona lavorabilità.

Gli aggregati saranno introdotti nelle betoniere tutti contemporaneamente, l'acqua sarà introdotta in modo che il suo tempo di scarico sia completato entro il 25% del tempo di mescolamento.

Il tempo di mescolamento non sarà mai inferiore a 60" dal momento in cui tutti i materiali sono stati introdotti, per betoniere fino a 1 m<sup>3</sup>.

Per betoniere superiori si prolungherà il tempo di mescolamento di 15" per ogni mezzo m<sup>3</sup> addizionale.

La betoniera non dovrà essere caricata oltre la sua capacità nominale: in particolare, le betoniere dovranno essere accuratamente vuotate dopo ogni impasto e il calcestruzzo dovrà essere trasportato direttamente al luogo di impiego e ivi posto in opera.

L'impasto con autobetoniere dovrà essere portato a termine alla velocità di rotazione ottimale per l'impasto.

#### Trasporto del calcestruzzo

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

Detti sistemi devono essere approvati dall'Ufficio di Direzione Lavori.

Il trasporto del calcestruzzo mediante veicoli non provvisti di dispositivo di agitazione sarà permesso solo se il tempo tra l'impasto e la messa in opera non superi 25 minuti.

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

La capacità dei veicoli dovrà essere uguale o un multiplo intero di quella della betoniera per evitare il frazionamento di impasti nella distribuzione.

Gli organi di scarico saranno tali da poter controllare la velocità e la quantità del getto; inoltre nelle fasi di scarico la massima altezza di caduta libera del getto ammessa sarà inferiore a 1.50 m.

Particolare cura sarà rivolta al controllo delle perdite di acqua per evaporazione durante il trasporto a mezzo di autobetoniere; a questo scopo si controllerà la consistenza o la plasticità del calcestruzzo con prelievi periodici a giudizio dall'Ufficio di Direzione Lavori.

Il calcestruzzo potrà essere trasportato anche mediante un impianto di pompaggio, il quale però deve essere sistemato in modo tale da assicurare un flusso regolare ed evitare l'intasamento dei tubi e la segregazione degli inerti.

La tubazione di adduzione dovrà essere piazzata in modo da evitare il più possibile l'ulteriore movimento del calcestruzzo.

Gli inconvenienti e i ritardi che si verificassero nella messa a punto dell'impianto di pompaggio, anche dopo l'approvazione dall'Ufficio di Direzione Lavori, sono a carico dell'Impresa che ne resta responsabile a tutti gli effetti.

#### **Getto del calcestruzzo**

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

Inoltre dovrà provvedere a che tutta l'attrezzatura sia sufficiente ad assicurare una esecuzione di getto continua e senza interruzioni imputabili a ritardi di trasporto del calcestruzzo, a insufficienza dei vibratorii, a mano d'opera scarsa e male addestrata. In caso di lavoro notturno sarà particolarmente curata l'illuminazione, specie per il controllo del getto in casseforme strette e profonde.

L'impianto di illuminazione necessario sarà a carico dell'Impresa.

Tutte le superfici dentro cui dovrà essere versato il calcestruzzo dovranno essere asciutte, esenti da detriti, terra o altro materiale nocivo e saranno approvate previamente dall'Ufficio di Direzione Lavori.

### ***Temperatura di getto***

Non si dovrà procedere al getto del calcestruzzo qualora la sua temperatura sia superiore a +28°C oppure inferiore a +4°C.

Se la temperatura ambiente fosse inferiore a +4°C quella dell'impasto dovrà essere superiore ai +10°C.

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

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

### ***Esecuzione del getto***

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

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

L'Impresa non potrà eseguire getti in presenza di acqua, salvo esplicita autorizzazione dall'Ufficio di Direzione Lavori.

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

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

### ***Vibrazione dei getti***

Il calcestruzzo sarà steso nelle casseforme e costipato con adatti vibratorii a immersione. Il tempo e gli intervalli di immersione dei vibratorii nel getto saranno approvati dall'Ufficio di Direzione Lavori, in relazione al tipo di struttura e di calcestruzzo.

La vibrazione dovrà essere effettuata immergendo verticalmente il vibratore che dovrà penetrare in ogni punto per almeno 10 cm nella parte superiore dello strato gettato precedentemente, vibrandolo.

In linea di massima la durata di vibrazione per m<sup>3</sup> di calcestruzzo non sarà minore di 3 minuti.

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

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

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

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

Al limite del possibile bisognerà evitare le riprese di getto.

### ***Giunti di costruzione nei getti***

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

In particolare potrà essere richiesto che il getto dei basamenti di macchine rotanti o alternative, sia eseguito senza soluzioni di continuità, in modo da evitare le riprese di getto, senza che per tale fatto alcun onere addizionale venga richiesto da parte dell' Impresa.

Qualora l'interruzione del getto superi le 8 ore occorrerà, prima di versare lo strato successivo, scalpellare, sabbiare e lavare la superficie di ripresa e stendervi uno strato di 1-2 cm di malta formata dal medesimo impasto della classe di calcestruzzo del getto al quale saranno tolti gli inerti grossi.

### ***Giunti di dilatazione***

Tutti i giunti di dilatazione saranno eseguiti e localizzati come indicato nei disegni.

La superficie del calcestruzzo in corrispondenza dei giunti dovrà essere resa regolare in modo da mantenere un interspazio costante, uniforme e pulito per tutta l'estensione del giunto.

Eventuale materiale di riempimento sarà costituito da cartonfeltro bitumato e mastice di bitume o da altro materiale approvato dall'Ufficio di Direzione Lavori.

L'impermeabilità o tenuta dei giunti verrà ottenuta mediante nastri in PVC o gomma o lamierini di rame.

### ***Protezione del getto***

Dopo avvenuto il getto è necessario che il calcestruzzo sia mantenuto umido per almeno 8 giorni e protetto dall'azione del sole, del vento secco, dell'acqua e delle scosse meccaniche.

I metodi di protezione del getto che assicurino il mantenimento delle condizioni richieste per la stagionatura saranno di responsabilità dell'Impresa ma soggetti all'approvazione dell'Ufficio di Direzione Lavori.

Per i getti di calcestruzzo da eseguirsi durante la stagione invernale, dovranno essere prese particolari precauzioni e disposizioni al fine di evitare gli effetti deleteri del gelo.

È escluso di norma l'impiego di prodotti antigelo da aggiungere agli impasti, mentre dovranno essere invece adottate le seguenti disposizioni:

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

Si potranno proteggere i getti, quando la temperatura scende al di sotto di  $-5^{\circ}\text{C}$ , con coperture in teli impermeabili e riscaldatori a vapore o ad aria calda umidificata.

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

### ***Finitura delle superfici del calcestruzzo***

Per quelle strutture in calcestruzzo che dovranno restare in vista o avranno funzioni idrauliche, dovranno essere particolarmente curate le proporzioni degli impasti e le modalità del getto.

Dovrà essere escluso un aumento del rapporto effettivo acqua-cemento oltre il valore di 0.45 e la lavorabilità necessaria deve raggiungersi con l'aggiunta di fluidificanti.

La posa in opera dovrà essere molto curata e il getto dell'impasto nel cassero effettuato a piccoli quantitativi.

La vibratura dovrà essere ininterrotta per tutta la durata del getto.

In particolare dovrà essere curato il distanziamento della armatura in ferro dal fondo delle casseforme.

In relazione alla finitura superficiale dei getti si adotteranno 4 classi caratteristiche di valutazione realizzate sulla base delle indicazioni dei disegni.

Gli eventuali lavori da eseguire al fine di ottenere la rispondenza delle finiture superficiali al grado richiesto dai disegni saranno realizzati per mezzo di mano d'opera specializzata.

Tutte le irregolarità superficiali continue saranno rilevate con righello di 1.50 m. Tutti i difetti riscontrati verranno eliminati non appena disarmate le casseforme, dopo l'ispezione dell'Ufficio di Direzione Lavori.

La definizione di ciascuna classe di finitura è la seguente:

- F1, si applica alle superfici che saranno ricoperte con terra o materiale di riempimento e avrà le seguenti caratteristiche:

irregolarità superficiali 2.5 cm;

- F2, si applica alle superfici non sempre esposte alla vista e che non richiedano una finitura maggiore, e alle superfici che sono destinate a essere intonacate:

irregolarità superficiali brusche 1 cm; irregolarità superficiali continue 1.5 cm;

- F3, si applica alle superfici destinate a rimanere esposte alla vista o a contatto con liquidi in movimento:

irregolarità superficiali brusche 0.5 cm; irregolarità superficiali continue 1.0 cm;

- F4, si applica alle superfici che richiedono particolare precisione, alle facce degli elementi prefabbricati, piattaforme di supporto di macchinari e opere idrauliche:

irregolarità superficiali brusche e continue 0.2 cm.

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

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

Salvo riserva di accettazione da parte dell'Ufficio di Direzione Lavori, l'Impresa eseguirà a sue spese quei lavori di sistemazione delle superfici che si rendessero necessari per difetti od irregolarità maggiori di quelli ammessi per ogni grado di finitura.

In particolare per quelle strutture che richiedano gradi di finitura F3 ed F4 si dovrà ricorrere a sgrossatura con mola elettrica, stuccatura e successiva smerigliatura con mola delle superfici.

### ***Inserti a tenuta nei calcestruzzi***

Tutti gli inserti, come tubi, profilati metallici, ecc., che attraversano strutture di calcestruzzo contenenti liquami, dovranno essere posti in opera nei punti precisi indicati sui disegni e con sistemi tali da impedire perdite o filtrazioni dei liquami nel contatto calcestruzzo-inerti.

Pertanto potranno essere permessi giunti o alette metalliche che garantiscano la tenuta e resistano alla pressione del liquame nonché l'uso di malta sigillante a tenuta idraulica.

La fornitura e la posa di tali accorgimenti saranno a carico dell'Impresa.

Il prelievo di campioni, le dimensioni e la stagionatura dei provini per la resistenza a compressione dei vari calcestruzzi dovranno essere costantemente controllati secondo le Norme UNI n.6126-67; 6127-67; 6130-67; 6132-67 per ogni classe di calcestruzzo.

I provini saranno confezionati a cura dell'Impresa ed inviati ai Laboratori Italiani ufficialmente autorizzati e stabiliti dall'Ufficio di Direzione Lavori, a cura e spese della Stazione Appaltante.

Pertanto l'Impresa dovrà disporre di materiale adeguato e di ambienti e personale adatto per eseguire le relative operazioni.

Il prelievo dei campioni sarà effettuato nel rispetto delle direttive di cui al D.M. 09 gennaio 1996 e in ogni caso con la frequenza di almeno una serie di provini per ogni struttura principale per ogni tipo di calcestruzzo, con facoltà dell'Ufficio di Direzione Lavori di richiedere per strutture particolarmente importanti, a suo insindacabile giudizio, prelievi addizionali, sempre restando a carico dell'Impresa tutte le spese relative.

Ogni prelievo sarà costituito da 6 provini di cui 4 saranno provati a 28 gg. e due a 7 gg.. La media dei 3 risultati migliori delle 4 prove a rottura a 28 gg. dei cubetti determinerà la resistenza dei calcestruzzi.

La prova di resa volumetrica dell'impasto verrà eseguita attraverso il peso di volume del conglomerato eseguita con il metodo UNI 6394-68 ed il peso totale dell'impasto.

Per eventuali prove che l'Ufficio di Direzione Lavori volesse eseguire sopra gli impianti o i calcestruzzi in opera, l'Impresa è tenuta a fornire tutta l'assistenza del caso.

#### 11.2 CASSEFORME

Le casseforme per i getti di calcestruzzo dovranno essere costruite con pannelli metallici o tavole sufficientemente robuste, ben collegate fra loro e controventate a evitare spancamenti e distacchi delle stesse durante le vibrazioni del getto.

Sono previsti due tipi:

- a) casseforme per getti da intonacare o contro terra e comunque non soggetti a particolari esigenze estetiche. Potranno essere in tavolame comune, purché ben diritto e accuratamente connesso, o metalliche;
- b) casseforme per getti da lasciare in vista o a contatto con le acque. Dovranno essere metalliche od in tavolame accuratamente piallato o stuccato a gesso o in compensato, così da dare luogo a superfici particolarmente lisce e uniformi.

Le tavole dovranno avere di regola dimensioni uguali fra loro e saranno poste in opera a giunti sfalsati.

Quando indicato dai disegni esecutivi, gli spigoli verticali e orizzontali dovranno essere smussati e arrotondati.

L'arrotondamento suddetto si realizzerà con opportuni listelli disposti nelle casseforme.

In particolare dovrà essere curata la tenuta d'acqua dei casseri al fine di evitare fuoriuscita della boiaccia di cemento e conseguente dilavamento dell'impasto, in corrispondenza delle fessure, soprattutto negli spigoli orizzontali e verticali.

Tale tenuta sarà realizzata, oltre che con l'adozione dei listelli triangolari di smusso, mediante accurata stuccatura e con rabboccamento esterno perimetrale di malta povera, specie nei punti di ripresa a spicco dei pilastri da solette o strutture già eseguite.

Al momento del getto del calcestruzzo la superficie interna delle casseforme dovrà essere esente da qualsiasi incrostazione di malta, boiaccia o altra sostanza estranea.

Prima della posa delle casseforme, le superfici delle casseforme stesse che verranno in contatto con il calcestruzzo, dovranno essere lubrificate con olio di paraffina raffinato in modo da migliorare lo stacco delle casseforme dalle strutture durante il disarmo.

Non sarà permesso l'uso di tali prodotti disarmanti quando le casseforme siano già montate per il getto.

Il disarmo delle casseforme sarà effettuato solo quando il calcestruzzo avrà raggiunto una resistenza sufficiente a sopportare le tensioni cui sarà sottoposto durante e dopo il disarmo stesso.

In ogni caso non si potrà procedere al disarmo senza previa autorizzazione dell'Ufficio di Direzione Lavori.

Potrà inoltre essere necessario che, in casi particolari, le casseforme, con relativi puntelli e sbadacchiature, vengano mantenute in opera oltre il necessario, su specifica richiesta dell'Ufficio di Direzione Lavori.

### *11.3 FERRO D'ARMATURA*

Il ferro tondo di armatura sarà fornito dall'Impresa e verrà posto in opera in base ai disegni di dettaglio e approvati dall'Ufficio di Direzione Lavori.

Si useranno barre ad aderenza migliorata del tipo B450C controllate in stabilimento.

Gli acciai per calcestruzzi armati dovranno corrispondere alle "Nuove norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato e precompresso e per le strutture metalliche" del Decreto Ministeriale 09 gennaio 1996 e relativa circolare ministeriale 15.10.1996 n.252 LL.PP..

L'Impresa provvederà all'esecuzione dei piani di dettaglio delle armature (contenenti le liste dei ferri con le quantità di peso corrispondenti alle diverse posizioni) in base ai piani di progetto.

L'Ufficio di Direzione Lavori potrà apportare modifiche alle armature di progetto. In questa eventualità l'Impresa non potrà richiedere alcun compenso speciale oltre a quanto spettantegli in base all'applicazione del prezzo di contratto per le quantità di ferri impiegati.

Le armature dovranno essere fissate nelle casseforme nella loro posizione finale (per mezzo di piastrine distanziatrici in cemento o dispositivi analoghi) e legate con filo di ferro strettamente una all'altra in modo da formare una gabbia rigida.

Le sbarre dovranno essere pulite dalla ruggine e dai residui di tinta o di oli che ne possano pregiudicare la aderenza.

Le saldature saranno ammesse solo se consentite caso per caso dall'Ufficio di Direzione Lavori e saranno realizzate in tal caso per sovrapposizione. Delle unioni per saldatura verranno eseguite verifiche periodiche da parte dell'Ufficio di Direzione Lavori, tutte a spese dell'Impresa.

In ogni caso, in corrispondenza di superfici di calcestruzzo a contatto con i liquami, il ricoprimento dei ferri non dovrà essere inferiore ai 3 cm dal perimetro esterno delle barre di armatura.

L'Ufficio di Direzione Lavori si riserva il diritto di interrompere i getti e di far demolire, a cura e spese dell'Impresa, le parti eseguite qualora non fossero verificate le condizioni di cui sopra.

L'Impresa, per ogni carico di ferro di armatura che dovrà essere utilizzato nell'opera o nell'impianto, dovrà fornire anche un certificato del fabbricante del ferro che attesti la qualità e la idoneità del ferro secondo la normativa sopra richiamata.

In ogni caso l'Ufficio di Direzione Lavori richiederà prove sui ferri (D.M. 09.01.1996); resta stabilito che il ferro che non raggiunga le caratteristiche richieste non verrà impiegato nelle opere e dovrà essere allontanato dal cantiere. Tutti gli oneri derivanti all'Impresa, per certificati e prove di cui sopra, sono a suo carico.

## **12 OPERE IN VERDE**

Prima dell'inizio delle operazioni di sistemazione a verde, l'Impresa dovrà eseguire, con terreno agrario, le eventuali riprese di erosioni che si fossero nel contempo verificate; le riprese saranno profilate con l'inclinazione fissata dalle modine delle scarpate.

L'Impresa non potrà modificare i piani inclinati degli scavi e dei rilevati che, anche dopo il rivestimento del manto vegetale, dovranno risultare perfettamente regolari e privi di buche, pedate o altro, compiendo a sua cura e spese, durante l'esecuzione dei lavori, e fino al collaudo, le riprese occorrenti per ottenere, nelle scarpate, una perfetta sistemazione.

In particolare si prescrive che, nell'esecuzione dei lavori di impianto, l'Impresa debba procedere in modo da non danneggiare i cigli del rilevato, mantenendo le scarpate con l'inclinazione posseduta ed evitando qualsiasi alterazione, anche prodotta dal pedonamento degli operai.

### *12.1 BIOSTUOIA*

La biostuoia risulta costituita da uno strato di materiale naturale biodegradabile (paglia o cocco) sciolto confinato dai due lati mediante due retine in polipropilene fotodecomponibili. Tra lo strato di materiale naturale e una retina viene solitamente interposto un sottile strato di cellulosa avente la duplice funzione di ritentore dei semi e di strato igroscopico. E' talvolta possibile effettuare una presemina della biostuoia stessa direttamente in fabbrica con specifiche sementi.

La biostuoia è stata sviluppata con specifica funzione antierosiva per utilizzi transitori e cioè a breve-medio termine; la sua funzione è quella di rivestire il terreno nudo evitando l'erosione del suolo da parte degli agenti atmosferici esterni (pioggia, vento, acque di scolo) favorendo, al

contempo, il crescere e l'impiantarsi di vegetazione. La funzione della biostuoia è pertanto volutamente temporanea e limitata nel tempo; il tempo di biodegradazione della biostuoia e la sua usura sono legati a vari fattori quali:

- l'intensità dell'aggressione ambientale esterna (irraggiamento solare, presenza di acque ruscellanti, umidità);
- la tipologia delle fibre naturali impiegate (ad es. la paglia risulta meno resistente delle fibre di cocco);
- la biostuoia svolge un'azione benefica e protettiva del suolo svolgendo varie importanti azioni:
  - ✓ protezione del suolo non vegetato;
  - ✓ protezione delle sementi da fenomeni di dilavamento;
  - ✓ realizzazione di un habitat umido particolarmente favorevole grazie alle loro proprietà igroscopiche e alla funzione "ombreggiante" svolta sui terreni su cui sono state applicate;
  - ✓ riserva di materiale organico concimante progressivamente rilasciato nel suolo man mano che i processi decompositivi si sviluppano.

Il terreno di posa del materiale deve risultare piano e privo di radici, massi e ondulazioni (la presenza di queste ultime è accettabile facendo però attenzione nelle successive fasi di posa).

Prima della stesa della geostuoia si può provvedere a una semina a mano della superficie di posa. Perché quest'operazione sia efficace, la superficie esterna dovrà essere sciolta in modo da accogliere e alloggiare il seme.

La geostuoia verrà srotolata lungo la linea di massima pendenza avendo cura di ammorsarla adeguatamente in testa e picchettandola lungo la scarpata secondo una maglia regolare in modo che il prodotto risulti ben aderente alla superficie di posa.

L'ancoraggio in testa viene solitamente fatto all'interno di una piccola trincea. Nelle applicazioni su argini fluviali è necessario che il senso di sovrapposizione sia nella direzione della corrente (sagomata cioè come le tegole di un tetto) in modo da evitare le infiltrazioni delle acque e lo scalzamento del rivestimento. È importante che la biostuoia non risulti in tensione sul terreno anche se in aderenza ad esso.

Verranno sovrapposti teli contigui trasversalmente di circa 10-20 cm. Per fissare la biostuoia si possono utilizzare graffe metalliche (chiambre), picchetti o semplice pioli in legno (la loro disposizione è funzione della pendenza della scarpata, degli agenti atmosferici e delle condizioni al contorno).

Talvolta la semina viene effettuata sulla biostuoia dopo la sua stesa; questa può essere effettuata a mano anche è preferibile un'idrosemina magari potenziata con concimi e fertilizzanti. Anche nel caso di utilizzo di una biostuoia preseminata è consigliabile effettuare una seconda operazione di semina dopo 3/4 settimane dalla posa con specie arbustive appropriate e opportunamente selezionate.

## 12.2 SEMINE

Per il seme l'Impresa è libera di approvvigionarsi dalle ditte specializzate di sua fiducia; dovrà però dichiarare il valore effettivo o titolo della semente, oppure separatamente il grado di purezza e il valore germinativo.

L'Impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate e munite di certificato di identità e autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti sulla certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette).

Qualora il valore reale del seme fosse di grado inferiore a quello riportato dalle tavole della Marchettano, l'Impresa sarà tenuta ad aumentare proporzionalmente la quantità di seme da impiegare per unità di superficie.

L'Ufficio di Direzione Lavori, a suo giudizio insindacabile, potrà rifiutare partite di seme con valore reale inferiore al 20% rispetto a quello riportato dalle tavole della Marchettano nella colonna "buona semente" e l'Impresa dovrà sostituirle con altre che rispondano ai requisiti voluti.

All'atto della semina l'Impresa dovrà effettuare la somministrazione dei concimi fosfatici o potassici, nei quantitativi sopra indicati.

I concimi azotati invece dovranno venire somministrati a germinazione già avvenuta.

Prima della semina, e dopo lo spandimento dei concimi, il terreno dovrà venire erpicato con rastrello a mano per favorire l'interramento del concime.

Il quantitativo di seme da impiegarsi per ettaro di superficie di scarpate è prescritto in 0.12 N (120 kgf). I miscugli di sementi, da impiegarsi nei vari tratti da inerbire, risultano dalla tabella alla pagina seguente.

In particolare, i vari miscugli riportati nella tabella saranno impiegati nei diversi terreni a seconda delle caratteristiche degli stessi e precisamente:

- miscuglio n.1: in terreni di natura calcarea, piuttosto sciolti, anche con scheletro grossolano.
- miscuglio n.2: in terreni di medio impasto, tendenti al leggero, fertili.
- miscuglio n.3: in terreni di medio impasto, argillo-silicei, fertili.
- miscuglio n.4: in terreni pesanti, argillosi, piuttosto freschi.
- miscuglio n.5: in terreni di medio impasto, in clima caldo e secco.

Specie	Tipo di miscuglio				
	1°	2°	3°	4°	5°
	(N/m <sup>2</sup> )				
Lolium italicum					
o Lolium perenne	-	0,023	0,014	0,030	-
Arrhenatherum elatius	0,030	-	-	-	0,020

Dactylis glomerata	0,003	0,025	0,014	0,012	-
Trisetum flavescens	0,007	0,005	0,003	-	-
Festuca pratensis	-	-	0,028	0,020	-
Festuca rubra	0,010	0,007	0,009	0,006	-
Festuca Ovina	-	-	-	-	0,006
Festuca heterophilla	-	-	-	-	0,009
Phleum pratense	-	0,007	0,007	0,012	-
Alopecurus pratensis	-	0,012	0,011	0,016	-
Cynosurus cristanus	-	-	-	-	0,003
Poa pratensis	0,003	0,023	0,018	0,004	0,002
Agrostis alba	-	0,006	0,004	0,004	-
Anthoxanthum odoratum	-	-	-	-	1,000
Bromus erectus	-	-	-	-	0,015
Bromus inermis	0,040	-	-	-	0,012
Trifolium pratense	0,008	0,005	0,006	0,004	-
Trifolium repens	-	0,007	0,004	-	-
Trifolium hybridum	-	-	-	0,006	-
Medicago lupulina	0,003	-	-	-	0,006
Onobrychis sativa	-	-	-	-	0,010
Anthyllis vulneraria	0,010	-	-	-	0,003
Lotus corniculatus	0,006	-	0,002	0,006	0,003
Sommano: (N)	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120

Specie	Tipo di miscuglio				
	1°	2°	3°	4°	5°
	(kg/ha)				
Lolium italicum					
o Lolium perenne	-	23	14	30	-
Arrhenatherum elatius	30	-	-	-	20
Dactylis glomerata	3	25	14	12	-
Trisetum flavescens	7	5	3	-	-
Festuca pratensis	-	-	28	20	-
Festuca rubra	10	7	9	6	-
Festuca Ovina	-	-	-	-	6
Festuca heterophilla	-	-	-	-	9
Phleum pratense	-	7	7	12	-
Alopecurus pratensis	-	12	11	16	-
Cynosurus cristanus	-	-	-	-	3
Poa pratensis	3	23	18	4	2

Agrostis alba	-	6	4	4	-
Anthoxanthum odoratum	-	-	-	-	1
Bromus erectus	-	-	-	-	15
Bromus inermis	40	-	-	-	12
Trifolium pratense	8	5	6	4	-
Trifolium repens	-	7	4	-	-
Trifolium hybridum	-	-	-	6	-
Medicago lupulina	3	-	-	-	6
Onobrychis sativa	-	-	-	-	10
Anthyllis vulneraria	10	-	-	-	3
Lotus corniculatus	6	-	2	6	3
Sommano: (kgf)	120	120	120	120	120

Prima dell'esecuzione dei lavori di inerbimento, da parte dell'Ufficio di Direzione Lavori sarà consegnato all'Impresa un ordine di servizio, nel quale sarà indicato il tipo di miscuglio da impiegarsi nei singoli tratti da inerbire.

Ogni variazione nella composizione dei miscugli dovrà essere ordinata per iscritto dall'Ufficio di Direzione Lavori.

Prima dello spandimento del seme, l'Impresa è tenuta a darne tempestivo avviso all'Ufficio di Direzione Lavori, affinché questa possa effettuare l'eventuale prelevamento di campioni e possa controllare la quantità e i metodi di lavoro.

L'Impresa è libera di effettuare le operazioni di semina in qualsiasi stagione, restando a suo carico le eventuali operazioni di risemina nel caso che la germinazione non avvenisse in modo regolare ed uniforme. La semina dovrà venire effettuata a spaglio a più passate per gruppi di semi di volume e peso quasi uguali, mescolati fra loro, e ciascun miscuglio dovrà risultare il più possibile omogeneo.

Lo spandimento del seme dovrà effettuarsi sempre in giornate senza vento.

La ricopertura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano e con erpice a sacco. Dopo la semina il terreno dovrà venire battuto col rovescio della pala, in sostituzione della normale operazione di rullatura. Analoga operazione sarà effettuata a germinazione avvenuta.

Le scarpate in rilievo o in scavo potranno venire sistemate mediante una semina eseguita con particolare attrezzatura a spruzzo, secondo le prescrizioni dell'Ufficio di Direzione Lavori e dove questa, a suo giudizio insindacabile, lo riterrà opportuno. La miscela da irrorare mediante idroseminatrici sarà composta da un miscuglio di sementi, concime organico, collanti e sostanze miglioratrici del terreno. Saranno impiegati gli stessi quantitativi di sementi e di concime sopra riportati, mentre i collanti dovranno essere in quantità sufficiente per ottenere l'aderenza dei semi e del concime alle pendici delle scarpate.

Dopo eseguito l'impianto, e fino a intervenuto favorevole collaudo definitivo delle opere, l'Impresa è tenuta a effettuare tutte le cure colturali che di volta in volta si renderanno necessarie, come sostituzione di fallanze, potature, diserbi, sarchiature, concimazioni in copertura, sfalci, trattamenti antiparassitari, ecc., nel numero e con le modalità richiesti per ottenere le scarpate completamente rivestite dal manto vegetale.

Dal momento della consegna l'Impresa dovrà effettuare gli sfalci periodici dell'erba esistente sulle aree da impiantare e sulle aree rivestite con zolle di prato. L'operazione dovrà essere fatta ogni qual volta l'erba stessa abbia raggiunto un'altezza media di cm 35.

L'erba sfalciata dovrà venire prontamente raccolta da parte dell'Impresa e allontanata entro 24 ore dallo sfalcio, con divieto di formazione di cumuli da caricare.

La raccolta e il trasporto dell'erba e del fieno dovranno essere eseguiti con la massima cura, evitando la dispersione e pertanto ogni automezzo dovrà avere il carico ben sistemato e dovrà essere munito di reti di protezione del carico stesso.

È compreso nelle cure colturali anche l'eventuale annacquamento di soccorso delle piantine in fase di attecchimento, e pertanto nessun compenso speciale, anche per provvista e trasporto di acqua, potrà per tale operazione essere richiesto dall'Impresa, oltre quanto previsto nei prezzi di Elenco.