





PIANO OPERATIVO INFRASTRUTTURE FSC 2014-2020 PROGETTO FINANZIATO CON LA DELIBERAZIONE CIPE N.54/2016

Accordo Quadro triennale per l'Affidamento di Servizi di Ingegneria ed Architettura:

Progetto di fattibilità tecnica ed economica e/o progettaz. Definitiva e/o esecutiva e/o attività di supporto per l'esecuzione nella Regione Campania di interventi sui sistemi di mobilità ex Delib. G.R. 104/2018 -109/2018 e ss.mm.ii

Lotto n. 2 - CUP B49J18002160001 - CIG 7518817412

CONTRATTO ATTUATIVO: COMUNE DI AVELLINO

TITOLO INTERVENTO: Rigenerazione urbana di via Francesco Tedesco - Borgo Ferrovia Porta EST per le Universiadi

CUP G37H18000460006

Responsabile del procedimento: Arch. Giuseppina Cerchia

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE A CURA DEL RTI:

MANDATARIA:

ING. D. BONADIES

engineering as an integral system

Via Strada del colle, 1A 06132 Perugia (PG) P.Iva 02776790541

MANDANTI:



ING. N. SARACA

Via A. Gramsci.34 00197 Roma (RM) P.lva 00987261005



ING. D. ROMANO Via Masone, 5 24121 Bergamo (BG)

Responsabile delle integrazioni fra le diverse prestazioni specialistiche: ING. D. BONADIES

Elaborato: DISCIPLINARE DESCRITTIVO **R.08**

data:

LUGLIO 2020

scala:

N.A.

Codice Commessa:

REV. data verificato approvato

PRESTAZIONALE

R.U.P. Arch. Paolo Freschi

Direttore dell'esecuzione del contratto: Ing. Umberto Pisapia

II. PRESENTE DOCLIMENTO NON PLIO: ESSERE RIPRODOTTO O COMUNICATO A TERZI SENZA PREVENTIVA ALITORIZZAZIONE SCRITTA

Disciplinare descrittivo prestazionale

Sommario

CAPO I – NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO	4
Art. 1 - Premessa e definizioni	4
Art. 2 - Oggetto dell'appalto	4
CAPO 2 - MATERIALE DA COSTRUZIONE - MODALITÀ DI ESECUZIO	NE
DELLE CATEGORIE DI LAVORO	5
Art. 3 – Generalità	5
Art. 4 – Acqua	6
Art. 5 – Ghiaia, pietrisco e sabbia	6
ART. 6 - Leganti idraulici	8
Art. 7 - Detriti di cava o tout venant di cava o di frantoio	8
Art. 8 – Lastricati e pavimentazioni	ç
Art. 9 – Materiali ferrosi e metalli	I2
Art. 10 - Pavimentazioni stradali in conglomerato bituminoso	I 3
1.1 Materiali	I 3
1.1.1. Strato di fondazione	I
1.1.2. Strato di base	I
1.1.3. Strati di collegamento (Binder) e di risagomatura	I3
1.1.4. Miscele e strati di usura	I
1.1.5. Controllo dei requisiti di accettazione	17
1.2 Modalità esecutive manto stradale	18
1.2.1 Preparazione	18
1.2.2 Posa in opera	18
1.2.3 Attivanti l'adesione	I
1.2.4 Posa in opera dei conglomerati	19







1.2.5 Posa in opera di elementi di rinforzo21
1.2.6 Prove di materiali22
ART. 11 - Segnaletica orizzontale, verticale e complementare23
ART. 12 - Acciai per getti31
ART. 13 – Formazione di impianto di illuminazione pubblica34
ART. 14 – Opere in calcestruzzo armato35
ART. 15 - Opere a verde
ART. 16 – Tubazioni41
ART. 17 – Chiusini e griglie in ghisa sferoidale46
ART. 18 – Opere elettriche47
CAPO 3 – MOVIMENTI DI MATERIE 49
ART. 19 – Generalità49
ART. 20 - Scavi in genere50
ART. 21 – Scavi di sbancamento51
ART. 22 – Rilevati e rinterri51
ART. 23 – Demolizioni e rimozioni53
CAPO 4 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE 54
ART. 24 – Lavori a misura54
ART. 25 – Lavori a corpo 54
ART. 26 – Lavori in economia55
ART. 27 – Scavi
ART. 28 – Conglomerato cementizio armato57
ART. 29 – Carreggiata58
ART. 30 - Noleggi60
CAPO 5 - SPECIFICHE TECNICHE PER LAVORI DI SEGNALETICA
ORIZZONTALE 61







ART. 31 – Prestazioni della segnaletica orizzontale	61
ART. 32 - Requisiti	61







CAPO I – NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1 - Premessa e definizioni

- I. Ai fini del presente Disciplinare si intende per:
 - Codice dei contratti, il Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50;
 - Regolamento di esecuzione, il decreto del Presidente della Repubblica del 5 ottobre 2010 n. 207.
 - Regolamento di esecuzione e attuazione del Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50;
 - Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica dell'intervento "Lavori di miglioramento, riqualificazione e messa in sicurezza della strada provinciale Sp. 76 Mutria Guardia Sanframondi Cerreto Sannita" con Delibera di giunta n. 60 del 25/05/2018;
 - Progetto definitivo, il Progetto definitivo di "Rigenerazione urbana di via Francesco Tedesco Borgo Ferrovia Porta EST per le Universiadi", posto a base di gara;
 - Appaltatore, indica l'appaltatore (singolo o l'associazione o consorzio o GEIE di Imprenditori) aggiudicatario della gara per la realizzazione del Progetto esecutivo e per l'esecuzione dei lavori;
 - Stazione appaltante, sta a indicare il Comune che svolge il ruolo di Committente per l'esecuzione del Contratto.
- 2. Il Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici del progetto definitivo precisa, sulla base delle specifiche tecniche, tutti i contenuti prestazionali tecnici degli elementi nel progetto. Il disciplinare contiene, inoltre, la descrizione, anche sotto il profilo estetico, delle caratteristiche, della forma e delle principali dimensioni dell'intervento, dei materiali e di componenti previsti nel progetto. Il presente disciplinare definisce le lavorazioni e le modalità di esecuzione di ogni lavorazione, in attuazione di quanto previsto dall'art. 23 comma 2 del Regolamento di esecuzione. I contenuti del presente disciplinare corrispondono al livello di approfondimento relativo al Progetto definitivo.

Art. 2 - Oggetto dell'appalto

- L'appalto ha per oggetto, ai sensi dell'art. 3 lettera sss) e dell'art. 60 del Codice dei contratti,
 l'affidamento dei lavori di "Rigenerazione urbana di via Francesco Tedesco Borgo
 Ferrovia Porta EST per le Universiadi"
- 2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite







dal presente Disciplinare, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste nel progetto posto a base di gara, di cui l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

- 3. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.
- 4. Si applica l'art. 1374 del Codice civile.

CAPO 2 – MATERIALE DA COSTRUZIONE – MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE CATEGORIE DI LAVORO

Art. 3 – Generalità

Per i materiali da costruzione saranno osservate le norme degli artt. 20 e 21 del Capitolato generale. Essi devono corrispondere alle prescrizioni indicate negli articoli seguenti e possedere i requisiti di accettazione stabiliti dalle norme vigenti. Per la demolizione dei lavori a causa di materiali difettosi e per le relative verificazioni del Direttore Lavori, si applica l'art. 23 del Capitolato generale. I materiali occorrenti per la costruzione delle opere d'arte proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati. Quando la Direzione lavori avrà rifiutato qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'appaltatore dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti e i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'appaltatore. La variazione dei luoghi di provenienza potrà essere ordinata dal Direttore Lavori quando per qualsiasi ragione sia necessario o convenga ricorrere ad altre località per l'estrazione dei materiali; in questo caso potranno, se occorre, essere determinati i relativi nuovi prezzi a norma delle previsioni del presente Capitolato. In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento e invio di campioni a istituto sperimentale debitamente riconosciuto. L'appaltatore sarà tenuto a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli istituti stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel sito indicato dal Direttore Lavori ed eventualmente messo a disposizione dell'appaltatore. Detti campioni







saranno muniti di sigilli e firma del Direttore Lavori e dell'appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

Art. 4 - Acqua

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

Art. 5 - Ghiaia, pietrisco e sabbia

Gli inerti (sabbia, ghiaia, e pietrisco), naturali o di frantumazione, da impiegarsi per la formazione dei calcestruzzi dovranno essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose e argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato e, per il cemento armato, alla conservazione delle armature. Le ghiaie e i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivati da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive. La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose e organiche e ben lavata. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa e avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm. La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione lavori in base alla destinazione, al dosaggio e alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro. Per i lavori di notevole importanza, l'appaltatore dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione lavori i normali controlli.

In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie, questi dovranno essere da 40 a 71 mm (trattenuti dal crivello 40 UNI e passanti da quello 71 UNI n. 2334) per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno, da 40 a 60 mm (trattenuti dal crivello 40 UNI e passanti da quello 60 UNI n. 2334) per volti o getti di un certo spessore, da 25 a 40 mm (trattenuti dal crivello 25 UNI e passanti da quello 40 UNI n. 2334) per volti o getti di limitato spessore. Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile







fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelive o rivestite di incrostazioni. Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione e al gelo, avranno spigolo vivo e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività. Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti sempre che siano provenienti da rocce di qualità idonea. I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme vigenti di accettazione del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Rispetto ai crivelli UNI 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 UNI e trattenuti dal crivello 25 UNI; i pietrischetti quelli passanti dal crivello 25 UNI e trattenuti dal crivello 10 UNI; le graniglie quelle passanti dal crivello 10 UNI e trattenute dallo staccio 2 UNI n. 2332.

Di norma, si useranno le seguenti pezzature:

- I) Pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm, se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- 2) Pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per l'esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
- 3) Pietrischetto da 15 a 25 mm per l'esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- 4) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e pietrischetti bitumati;
- 5) graniglia normale da 5 a 20 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;







6) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti di prescelta pezzatura, purché le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata. Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

ART. 6 - Leganti idraulici

I leganti idraulici e cioè le calci idrauliche (naturali o artificiali), gli agglomeranti cementizi (a lenta o a rapida presa) e i cementi (normali, ad alta resistenza e alluminosi) dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti. Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno o in sili e comunque in modo da restare perfettamente riparati dall'umidità. Il cemento dovrà provenire da impianti di produzione in grado di garantire continuità e costanza della qualità della fornitura del tipo di cemento richiesto. I cementi utilizzati dovranno essere controllati e certificati secondo quanto previsto nella Norma UNI EN 197- 1:2011 per quanto applicabile, nel D.M. 126 del 9/3/88.

Su richiesta del Direttore dei Lavori l'Impresa dovrà consegnare copia delle bolle di accompagnamento di tutte le singole forniture di cemento approvvigionate all'impianto. I requisiti meccanici, chimici e fisici del cemento dovranno essere controllati dall'Impresa per mezzo di prelievi, in contraddittorio con il fornitore, effettuati dalle autocisterne presso l'impianto di confezionamento, durante qualificazione e in corso d'opera, secondo le modalità e le cadenze prescritte nella tabella seguente e in conformità a quanto previsto al punto 9.3.2 della Norma UNI-EN 197-1:2011 del presente capitolato, in caso contrario a sua discrezione la Direzione del Lavori accetterà il materiale o provvederà ad ordinare all'Appaltatore il rifacimento degli strati non ritenuti idonei.

Art. 7 - Detriti di cava o tout venant di cava o di frantoio

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto l'impiego di detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile) e avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno







40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie), in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 cm. Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

Art. 8 – Lastricati e pavimentazioni

Lastricati

La pietra da impiegarsi per i lastricati dovrà essere in calcestruzzo vibro-compresso di tre differenti tonalità: bianco perla, grigio notte e grigio, ad elevato grado di compattazione e resistente all'urto e all'usura per attrito. Le lastre avranno le dimensioni, sia per larghezza e lunghezza che per spessore, come indicato in progetto, e parimenti saranno lavorate secondo le indicazioni riportate in progetto, sia per quanto riguarda le facce a vista che negli assetti e nei profili. Il fondo convenientemente consolidato, sul quale dovrà eseguirsi il lastricato, sarà coperto di uno strato di malta o sabbia, sul quale verranno disposte le lastre in file parallele secondo quanto sarà riportato dettagliatamente nel progetto, di costante spessore e come verrà ordinato dalla Direzione lavori, ravvicinate le une alle altre in modo che le connessure risultino minime in rapporto al grado di lavorazione delle facce; queste poi saranno colmate con malta liquida da versarsi e comprimersi con la cazzuola, fino a qualche centimetro dalla superficie e quindi i giunti saranno suggellati con polvere proveniente dai tagli della stessa pietra miscelata a cemento. Le superfici dei lastricati, dovranno conformarsi ai profili e alle pendenze volute.

Pavimenti in cubetti di porfido o in pietra

Tali elementi dovranno soddisfare le norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali di cui al "Fascicolo n. 5" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ultima edizione. I cubetti di porfido, di dimensioni come specificato nel progetto, dovranno provenire da pietra a buona frattura, di modo che non presentino né rientranze né sporgenze in nessuna delle facce, e dovranno arrivare al cantiere di lavoro preventivamente calibrati secondo le prescritte dimensioni. Saranno rifiutati e subito fatti allontanare dal lavoro tutti i cubetti che presentino in uno dei loro lati dimensioni minori o maggiori di quelle prescritte ovvero







presentino gobbe o rientranze sulle facce eccedenti l'altezza di 5 mm in più o meno. La verifica potrà essere fatta dalla Direzione lavori, anche in cava. I cubetti saranno posti in opera a file dritte, così come specificato dai disegni a corredo del progetto. Saranno impiantati su letto di sabbia con granulometria piuttosto grossa e scevra di ogni materia eterogenea, letto interposto fra la pavimentazione superficiale e il sottofondo, costituito da macadam all'acqua, cilindrato a fondo col tipo di cilindratura chiuso, ovvero da uno strato di calcestruzzo cementizio secondo quanto sarà ordinato. I cubetti saranno disposti in opera in modo da risultare pressoché a contatto prima di qualsiasi battitura. Dopo tre battiture eseguite sulla linea con opportuna attrezzatura e con la faccia di battitura uguale alla superficie del cubetto, le connessure fra cubetto e cubetto non dovranno avere in nessun punto la larghezza superiore a 10 mm. A seguito della battitura e della bagnatura, fase essenziale per compattare stabilmente lo strato di allettamento e stabilizzare gli elementi di porfido, si passerà alla fase di sigillatura. Essa sarà realizzata con boiacca di sabbia e cemento e garantirà estrema adesione degli elementi l'uno all'altro, ostacolerà la formazione di piante e creerà un pavimento compatto e stabile. Sarà infine effettuata la pulizia finale

Pavimentazioni diverse

Per l'eventuale esecuzione di pavimenti del tipo mattonelle in asfalto, cemento, ecc. resta soltanto da prescrivere che, ove siano previsti e ordinati, l'appaltatore dovrà eseguirli secondo i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica per la loro costruzione e per l'impiego dei materiali che li costituiscono, attenendosi agli ordini che all'uopo potesse impartire la Direzione lavori, anche dettagliando o integrando le previsioni progettuali.

Pavimenti e rivestimenti in gomma, vinilici e/o linoleum

Dovranno rispondere alle norme vigenti, presentare superficie liscia priva di discontinuità, strisciature, macchie e screpolature. Salvo il caso di pavimentazione da sovrapporsi ad altre esistenti, gli spessori non dovranno essere inferiori a mm 2,5 con una tolleranza non superiore al 5%. Dovranno rispondere alle norme UNI 8298/1-16, ed. 1981-86.

I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date nel progetto e, in mancanza e/o a complemento, devono rispondere alle norme UNI 8272/I-II, ed. 1981-87 ed alle prescrizioni seguenti:

• essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista;







• avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura, in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n° 4 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n° 3 della scala dei grigi.

Sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:

- per piastrelle: lunghezza e larghezza ± 0,3%; spessore mm 0,2;
- per rotoli: lunghezza ± 1%, larghezza ± 0,3%, spessore mm 0,2;
- per piastrelle e rotoli: la distanza tra il bordo delle piastrelle e la semiretta uscente dell'angolo non deve essere maggiore di 0,12 L/100 (dove "L" è la distanza dall'origine).

Inoltre:

- la durezza deve essere compresa tra 75 a 85 punti di durezza Shore A;
- la resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di mm 300;
- la stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli;
- la classe di reazione al fuoco deve essere, al minimo, la 1a secondo il D.P.R. 26.06.1984 e s.m.i., Allegato A3.1;
- la resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazione di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n° 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137; inoltre non sono ammessi affioramenti o rigonfiamenti;
- il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore non maggiore di quello dell'elemento n° 3 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento n° 2.

Il controllo delle suddette caratteristiche si intende effettuato secondo i criteri generali sopra indicati utilizzando la norma UNI 8272.

I prodotti dovranno essere forniti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio di accompagnamento dovrà contenere oltre al nome del fornitore le informazioni di cui ai commi precedenti. I materiali vinilici dovranno avere peso a m2 non inferiore a kg 1,20 per mm di







spessore. Tagliando i campioni a 45° nello spessore, la superficie del taglio dovrà risultare uniforme e compatta, dovrà essere perfetto il collegamento fra i vari strati. Un pezzo di forma quadrata di m 0,20 di lato dovrà potersi curvare col preparato in fuori sopra un cilindro del diametro di 10x(s+1) millimetri; dove "s" rappresenta lo spessore in millimetri senza che si formino fenditure e screpolature.

I prodotti di vinile, omogenei e non ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle seguenti prescrizioni:

- UNI 5573, per le piastrelle di vinile;
- UNI 7071, per le piastrelle di vinile omogeneo;
- UNI 7072, per le piastrelle di vinile non omogeneo.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme UNI citate.

Art. 9 - Materiali ferrosi e metalli

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, nonché dalle vigenti norme UNI e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti: il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità. L'acciaio trafilato o laminato nella varietà dolce (cosiddetto ferro omogeneo), semiduro e duro, dovrà essere privo di difetti, di screpolature e di altre soluzioni di continuità. In particolare, la prima varietà deve essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo e a caldo, senza che ne derivino screpolature od alterazioni, deve essere saldabile e non suscettibile di perdere la tempra, e alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente granulare, con aspetto sericeo. L'acciaio fuso in getti per cuscinetti, cerniere, rulli di ponti e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto. L'acciaio sagomato ad alta resistenza dovrà soddisfare le seguenti condizioni: il carico di sicurezza non deve







superare il 35% del carico di rottura; non deve inoltre superare il 40% del carico di snervamento quando il limite elastico sia stato elevato artificialmente con trattamento a freddo (torsione, trafila) e il 50% negli altri casi. Il carico di sicurezza non deve comunque superare il limite massimo di 2400 kg/cm². Detti acciai debbono essere impiegati con conglomerati cementizi di qualità aventi resistenza cubica a 28 giorni di stagionatura non inferiore a kg/cm² 250; questa resistenza è riducibile a 200 kg/cm² quando la tensione nell'acciaio sia limitata a 2.200 kg/cm². Le caratteristiche e le modalità degli acciai ad aderenza migliorata saranno di quelle indicate nel D.M. I aprile 1983. La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello, di fattura grigia finemente granosa e perfettamente omogenea e modellata, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità e altri difetti capaci di menomarne la resistenza. È assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose. I metalli vari (piombo, zinco, stagno, rame e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni) dovranno essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o ne alteri la resistenza o la durata.

Art. 10 - Pavimentazioni stradali in conglomerato bituminoso

1.1 Materiali

1.1.1. Strato di fondazione

La fondazione della pavimentazione ha spessore di cm 20 ed è costituita da misto granulare, ovvero, da materiale calcareo misto prodotto da frantumazione opportunamente trattato e cementato.

1.1.2. Strato di base

Lo strato di base sarà realizzato in conglomerato bituminoso a caldo.

1.1.3. Strati di collegamento (Binder) e di risagomatura

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi (secondo le definizioni riportate dall'articolo I delle "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, della sabbia, degli additivi, per costruzioni stradali del C.N.R. fascicolo IV/1953) mescolati con bitume a caldo e sostanze chimiche attivanti l'adesione







bitume – aggregato ("dopes" di adesività) e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

Materiali inerti

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografiche diversa. In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituita da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei. L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell'art. 5 delle Norme del C.N.R. predetto.

<u>Legante</u>

La penetrazione del bitume sarà stabilita dalla D.L. Il bitume dovrà essere i requisiti prescritti dalle "Norme per l'accettazione dei bitumi" del C.N.R. fascicolo Il/1957 alle quali si rimanda anche per la preparazione dei campioni da sottoporre a prove. I leganti potranno essere comunque additivati con "dopes" di adesività.

Miscele

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci passante totale

U.N.I.	In peso %
Crivello 25	100
Crivello 15	65-100
Crivello 10	50-80
Crivello 5	30-60
Crivello 10	50-80
Crivello 5	30-60
Setaccio 2	20-45
Setaccio o.4	7-25
Setaccio o.10	5-15
Setaccio 0.075	4-8

La dimensione massima degli inerti sarà determinata dalla D.L. in funzione degli spessori da realizzare.

L'aggregato grosso costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché non idrofili e con perdite di peso alla prova Los







Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 – AASHO T 96 inferiore al 25%.

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% ed il 5.5%, riferito al peso degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consente il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati. Il conglomerato bituminoso destinato alla risagomatura, conguagli e alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti: la stabilità Marshall eseguita, in sede di confezione (vedi ASTM D 1959) a 60 C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 kg. Inoltre il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm dovrà essere in ogni caso superiore a 300. Gli stessi provini per i quali viene determinata la stessa stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residue compresa tra 3 e 7%. Qualora non siano effettuate prove di laboratorio in sede di confezione, e ogni qualvolta la Direzione dei Lavori lo riterrà opportuno, saranno prelevati campioni di conglomerato dalle partite in corso di stesa. Tali campioni saranno quindi inviati ai laboratori che provvederanno al confezionamento dei provini previo riscaldamento del materiale. Si intende che in tal caso la stabilità Marshall dovrà non essere inferiore a kg 900 con gli stessi valori di scorrimento e vuoti.

Gli strati di collegamento (Binder) e di risagomatura dovranno avere i seguenti requisiti:

- a) Elevata resistenza all'usura superficiale;
- b) Sufficiente ruvidezza della superficie, tale da non renderla scivolosa;
- c) Il volume dei vuoti residui e cilindratura finita dovrà essere compreso tra 3 e 8%.

1.1.4. Miscele e strati di usura

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà pure avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso, con impiego di materiale di origine basaltica, pari almeno al 48% (quarantotto per cento) del passante al crivello 5/10, 47% passante al 7/12; 5% di filler calcareo e bitume hard in misura del 5% in peso. Gli inerti risulteranno costituiti da CLA ≥0.45; LA ≤18%.

Serie crivelli e setacci passante totale

U.N.I.	In peso %
Crivello 15	100







Crivello 10	66.7
Crivello 7,1	26.9
Crivello 5	10.1
Setaccio 2	5.8
Setaccio o.4	5.8
Setaccio o.18	5.8
Setaccio 0.075	5.5

La dimensione massima degli inerti sarà determinata dalla D.L. in funzione dello spessore da realizzare. L'aggregato grosso costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza con natura petrografica diversa, purché non idrofili e con perdite in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme ASTM C 131 – AASHO T 96 inferiore al 20%. Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati. Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità e compattezza richiesti. Il contenuto del bitume della miscela dovrà essere il minimo atto a consentire il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata.

L'Appaltatore è tenuto a far eseguire presso un laboratorio ufficialmente riconosciuto, prove sperimentali intese a determinare, per il miscuglio degli aggregati prescelti, il dosaggio in bitume, esibendo alla Direzione Lavori i risultati delle prove con la relativa documentazione ufficiale.

Impiegherà perciò, senza aumento nei prezzi, la quantità di bitume così sperimentalmente definita, anche se comporta un aumento della percentuale sopra descritta. In caso che la prova o le prove non diano percentuale di bitume inferiore a quello prescritto saranno operate delle riduzioni d'importo proporzionale alla percentuale mancante. La Direzione Lavori si riserva di approvare i risultati ottenuti o di far eseguire nuove prove, senza che tale approvazione riduca la responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali del conglomerato in opera. Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

a) Resistenza meccanica elevatissima e sufficiente flessibilità per poter eseguire i carichi con qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall 8B.U. C.N.R. n. 30 del 15 Marzo 1973) eseguita s 60 °C sui provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 1.000 kg.







- b) Il valore della rigidezza Marshall, cioè il rapporto tra la qualità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm dovrà essere in ogni caso superiore a 300.
- c) La percentuale dei vuoti dei provini Marshall sempre nelle condizioni d'impiego prescelte, dovrà essere compresa tra 3% e 6%.
- d) La resistenza richiesta per prove eseguite distanza di tempo previo riscaldamento del materiale, sarà invece di kg 1.000 con gli stessi valori di scorrimento e vuoti.
- e) Elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- f) Sufficiente ruvidezza della superficie, tale da non renderla scivolosa;
- g) Grande compattezza il volume dei vuoti residui a cilindratura finita dovrà essere compreso tra 3 e 7%.
- h) Grandissima stabilità;
- i) Impermeabilità praticamente totale: un campione sottoposto alla prova con colonna d'acqua di 10 cm di altezza, dopo 72 ore non deve presentare tracce di passaggio di acqua.

1.1.5. Controllo dei requisiti di accettazione

L'Impresa ha l'obbligo di fare eseguire, presso un laboratorio ufficiale designato dalla Direzione dei Lavori, prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante per la relativa accettazione. La direzione dei Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà la responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera. Una volta accettata la composizione proposta, l'Impresa dovrà ad essa attenersi rigorosamente.

Gli accertamenti dei quantitativi di leganti bituminosi e di inerti nonché degli spessori dei conglomerati bituminosi saranno eseguiti dalla Direzione Lavori nei modi che essa giudicherà più opportuni. Se dai risultati di una o più analisi delle percentuali di bitume, eseguite presso i laboratori ufficiali, su campioni prelevati in contraddittorio con l'Impresa su cantieri di lavoro, risultassero percentuali inferiori ai minimi fissati resta inteso che la Direzione Lavori effettuerà sugli stati di avanzamento e sul conto finale una riduzione proporzionata alle percentuali mancanti, salvo le maggiori responsabilità a carico dell'Impresa e salvo ogni riserva sull'accettazione del lavoro eseguito. Resta convenuto in ogni caso che, indipendentemente da quanto possa risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benestare della Direzione Lavori sulla fornitura del bitume e del pietrischetto e graniglia, l'Impresa resta contrattualmente responsabile della buona riuscita dei lavori e pertanto sarà obbligata a rifare tutte quelle







applicazioni che, dopo la loro esecuzione, non abbiano dato soddisfacenti risultati e si siano deteriorate.

Ai fini della accettazione dello strato di usura con capacità ecodrenante e fonoassorbente si procederà alla misurazione dell'indice di macrotessitura superficiale ed a prove di assorbimento acustico.

1.2 Modalità esecutive manto stradale

1.2.1 Preparazione

Gli impasti saranno eseguiti a mezzo impianti fissi approvati dalla Direzione dei Lavori.

In particolare essi dovranno essere di potenzialità adeguata e capaci di assicurare il perfetto essicamento; la separazione della polvere ed il riscaldamento uniforme della miscela di aggregati, la classificazione dei singoli aggregati mediante vagliatura ed il controllo della granulometria la perfetta dosatura degli aggregati mediante idonea apparecchiatura che consenta il dosaggio dell'invio al mescolatore; il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta e a viscosità uniforme fino al momento dell'impasto ed il perfetto dosaggio del bitume e dell'additivo e del "dopes" di adesività da disperdere perfettamente.

La temperatura degli aggregati all'atto del mescolamento dovrà essere compresa tra 150-170 °C e quella del legante tra 140 e 160 °C, la temperatura del conglomerato all'uscita del mescolatore non dovrà essere inferiore a 140 °C.

A discrezione della Direzione dei Lavori potranno essere controllate le composizioni granulometriche degli aggregati e del conglomerato, la quantità del filler, degli additivi, del bitume e del "dopes", le quantità e le caratteristiche del bitume e del "dopes", la temperatura degli aggregati e del bitume.

A tal fine gli essiccatori, le caldaie e tramogge degli impianti saranno munite di termometri fissi.

1.2.2 Posa in opera

La miscela bituminosa sarà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota, sagoma e compattezza indicati nell'articolo relativo alla fondazione stradale in misto granulare. La stesa del conglomerato non andrà







effettuata allora quando le condizioni metereologiche siano tali da non garantire la perfetta riuscita del lavoro.

Strati eventualmente compromessi delle condizioni metereologiche o da altre cause, dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spesa dell'Impresa.

La stessa dovrà essere effettuata mediante vibrofinitrice, a temperatura non inferiore a 130 °C, in strati di spessore non inferiore a 5 cm, e non superiore a 10 cm.

La rullatura dovrà essere eseguita in due tempi; in un primo tempo, quando la temperatura è ancora elevata, mediante rulli a tandem leggeri a rapida inversione di marcia dal bordo verso il centro e comunque dalla quota più bassa verso quella più alta; in un secondo tempo, immediatamente successivo al primo, mediante rulli compressori pesanti, ovvero, con rulli gommati tutti di peso idoneo ad assicurare il raggiungimento della densità prescritta in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro.

Al termine della compattazione lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall – (kg 700).

1.2.3 Attivanti l'adesione

Nella confezione dei conglomerati bituminosi impiegate previa accettazione della D.L. speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume – aggregato ("dopes" di adesività). Esse saranno impiegate per quello di usura a esclusivo giudizio della Direzione dei Lavori. Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate presso i laboratori autorizzati avrà dato migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate. Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto tra lo 0.3% e lo 0.6% rispetto al peso del bitume. I tipi, i dosaggi e le tecniche d'impiego dovranno ottenere il preventivo benestare della Direzione Lavori. L'immissione delle sostanze attivanti nel bitume dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantire la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio.

1.2.4 Posa in opera dei conglomerati

A lavoro ultimato la carreggiata dovrà risultare perfettamente sagomata con i profili e le pendenze prescritte dalla Direzione dei Lavori. Si procederà ad una accurata pulizia della superficie stessa







di un velo continuo di ancoraggio con emulsione tipo ER 55 od ER 60 in ragione di 0.8 kg/mq. Prima della posa dei vari strati si procederà ad un'accurata pulizia della superficie da pavimentare mediante energico lavaggio e soffiatura ed alla stesa sulla superficie stessa di un velo continuo di ancoraggio con emulsione bituminosa rispondente alle caratteristiche indicate dal CN.R. - Fascicolo n.3/1958 in ragione di 0,8 kg/mq. Immediatamente farà seguito o stendimento di ogni strato.

L'applicazione dei conglomerati bituminosi sarà fatta a mezzo macchine spanditrici, finitrici in perfetto stato d'uso. Le macchine per la stesa dei conglomerati analogamente a quello per la confezione dei conglomerati stesso, dovranno possedere caratteristiche di precisione di lavoro tale che il controllo umano sia ridotto al minimo. Il materiale sarà disteso a temperatura non inferiore a 120 °C. La stesa dei conglomerati non andrà effettuata quanto le condizioni metereologiche non siano tali da garantire la perfetta riuscita del lavoro. In particolare se la temperatura dello strato di posa è inferiore a 10 °C o se la superficie è umida, si dovranno adottare, previa comunicazione alla Direzione dei Lavori, degli accorgimenti che consentano ad ottenere ugualmente la compattazione dello strato messo in opera e l'aderenza con quella inferiore (trasporto con autocarri coperti, uso additivo, adesivi, ecc.) Nella stesa si dovrà porre attenzione alla formazione del giunto longitudinale e quando il bordo di una striscia sia stato danneggiato, il giunto dovrà essere tagliato in modo da presentare una superficie liscia finita. Qualora nell'esecuzione dello strato di usura venisse a determinarsi, a causa di particolari situazioni ambientali, una sensibile differenza di temperatura fra il conglomerato della striscia già posta in opera e quello da stendere, la Direzione Lavori potrà ordinare il preriscaldamento, a mezzo di appositi apparecchi a radiazione di raggi infrarossi, del bordo terminale della prima striscia contemporaneamente alla stesa del conglomerato della striscia contigua. In corrispondenza dei giunti di ripresa di lavoro e dei giunti longitudinali fra due strisce adiacenti, si procederà alla spalmatura con legante bituminoso allo scopo di assicurare impermeabilità e adesione alle superfici di contratto. La sovrapposizione degli strati dovrà essere eseguita in modo che i giunti longitudinali suddetti risultino sfalsati di almeno 30 cm. Strati eventualmente compromessi dalle condizioni metereologiche e da altre cause, dovranno essere sostituiti a totale cura e spesa dell'Impresa e non potrà in ogni caso avere in luogo la chiamata in causa di forza maggiore. Nella stesa si dovrà porre grande attenzione alla formazione del giunto longitudinale che deve essere tale da presentare una superficie liscia finita. La superficie dovrà presentarsi priva di ondulazioni:







un'asta rettilinea lunga m 4 posta sulla superficie pavimentata dovrà aderirvi con uniformità. Solo su qualche punto sarà tollerato uno scostamento non superiore a 4 mm. Gli strati saranno compressi con rulli meccanici o gommati a rapida inversione di marcia del peso di 6-8 tonnellate.

La rullatura comincerà ad essere condotta alla più alta temperatura possibile iniziando il primo passaggio con le ruote motrici e proseguendo in modo che un passaggio si sovrapponga parzialmente all'altro: si procederà pure con passaggi in diagonale.

ll costipamento sarà ultimato con rullo stativo da 12-14 tonnellate o con rulli gommati del peso di 10-12 tonnellate.

Nei tratti ove la Direzione dei Lavori riterrà necessario eseguire la posa del conglomerato di conguaglio e risagomatura e dello strato di collegamento, questo sarà steso, nei modi sotto precisati, in modo da sagomare la carreggiata, come sarà possibile e necessario, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori.

Trascorso un congruo periodo di tempo, con la strada aperta al traffico, si darà luogo alla stesa dello strato di usura.

1.2.5 Posa in opera di elementi di rinforzo

Nei tratti di carreggiata maggiormente degradati, per migliorarne la funzione di rinforzo, si predisporrà una griglia tessuta in poliestere PET ad alta tenacità (modulo resistivo) accoppiata ad un geotessile nontessuto in polipropilene PP (modulo di posa e collegamento strati). La fibra di poliestere ad alta tenacità (PET) è una delle fibre polimeriche che riesce meglio a coniugare elevati valori di resistenza con bassi valori di deformazione (CREEP). Una maglia sufficientemente grande consente una buona superficie di contatto tra il supporto di posa e la nuova pavimentazione bituminosa, il che assicura una buona adesione del pacchetto stradale.

L'inserimento di una geogriglia nella pavimentazione previene diversi fenomeni di fessurazione dell'asfalto, come ad esempio: reflective cracking, rotture da traffico, rotture termiche, rotture superficiali.

Durante la posa è bene fare attenzione che il prodotto risulti ben disteso, senza pieghe o ondulazioni. Di norma non è necessario applicare picchetti, tasselli né altri dispositivi di fissaggio sulla geogriglia. In corrispondenza di curve, rotatorie o simili, è possibile tagliare degli spezzoni







di geogriglia più piccoli e orientarli secondo necessità, dal momento che il prodotto è isotropo e perciò offre la stessa resistenza sia nella direzione longitudinale che in quella trasversale. E' comunque consigliabile fare una prova su una piccola area del cantiere per determinare la quantità di emulsione necessaria e i tempi di rottura in relazione alle condizioni climatiche del sito. Bisognerà fare attenzione che i mezzi d'opera sterzino con moderazione sul prodotto, per evitare di creare pieghe; sarà sufficiente scegliere raggi di curvatura più ampi. Infine, si procede con la fase di compattazione.

1.2.6 Prove di materiali

In correlazione a quanto prescritto nei precedenti articoli circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a presentarsi in ogni tempo alle prove dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a presentarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati e da impiegarsi, sottostando a tutte le spese di prelevamento e d'invio dei campioni e dei saggi stessi, al "centro Sperimentale Stradale dell'A.N.A.S. di Cesano (Roma)" ovvero ad altri idonei laboratori designati dalla D.L., nonché al sollecito rimborso a quello Compartimento delle somme richieste per il pagamento delle note di addebito relative alle prove dei campioni. Qualora l'Impresa non provveda a rimborso delle spese anzidette entro quindici giorni dalla data del relativo invito il compartimento non darà corso ad alcun pagamento di acconto maturatosi posteriormente al suddetto termine utile per il versamento di cui trattasi. Dei campioni da analizzare sarà ordinata la conservazione nell'Ufficio Compartimentale, munendoli di sigilli e firme nei modi più adatti a garantire l'autenticità. La fine di effettuale controlli immediati sulla esecuzione dei lavori per tutto il tempo della loro durata l'Impresa, che col presente atto dichiara di accettare tale onere, è tenuta, su richiesta della D.L. a fornire completo di operatori, un laboratorio mobile adeguatamente attrezzato per conseguire il fine suddetto.

La Direzione dei Lavori a proprio giudizio insindacabile, in caso di risultati insoddisfacenti, dei laboratori designati, od anche solo di laboratorio Compartimentale, potrà ordinare all'Impresa, che col presente atto dichiara di accettare tale onere, modifiche aggiuntive o cambio di provenienza delle forniture e delle lavorazioni che inseriscono ai campioni stessi.







L'Impresa accetta inoltre col presente atto le eventuali detrazioni provvisorie che dovessero essere apportate dal Direttore dei Lavori sui certificati d'acconto, anche sulla base dei risultati di prove dei menzionati laboratori.

La demolizione delle pavimentazioni bitumate dovrà essere effettuata con le dovute cautele atte a non danneggiare la parte di pavimentazione non interessata alle opere di canalizzazione.

ART. 11 – Segnaletica orizzontale, verticale e complementare

Segnaletica orizzontale

Caratteristiche generali

I materiali da impiegare nei lavori di segnaletica orizzontale compresi nell'appalto dovranno corrispondere, per caratteristiche, a quanto stabilito dalle Leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e in particolare alla norma UNI EN 1436:2008 "Materiali per segnaletica orizzontale -Prestazioni della segnaletica orizzontale per gli utenti della strada". I materiali, prima della posa in opera, dovranno essere accettati dalla Direzione lavori. Quando la Direzione Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non adatta all'impiego, l'appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dell'appaltatore. Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione lavori, l'appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi. La segnaletica orizzontale dovrà essere realizzata con l'impiego di colato plastico a freddo bicomponente esente da solventi, applicato con apposita macchina operatrice attrezzata per ottenere una forma strutturata a goccia. Il materiale bicomponente è costituito da un primo componente che ha al suo interno una miscela di cariche (calcari, dolomite e quarzite) che forniscono resistenza al materiale, un legante (costituito da resine acriliche), dei pigmenti che forniscono il colore, e delle microsfere di vetro che, immerse al 60% nel materiale, generano la retroriflettenza, e un secondo componente che è un attivatore (costituito da perossidi organici) che ha lo scopo di solidificare il materiale. L'appaltatore deve fornire certificati di analisi, rilasciati da laboratori ufficiali, riportanti il rispetto dei seguenti requisiti:

- Contenuto di biossido di titanio non inferiore a 15 % (UNI 8561);
- Peso specifico, determinato a 25° C, tra 1,5 e 1,7 kg/l (UNI EN ISO 2811-1);







- Residuo secco del prodotto indurito rispetto al prodotto allo stato liquido inferiore al 2% (UNI 8906/86);
- Tempo di essiccamento inferiore a 30 minuti (UNI 8362/82).

Posa in opera

L'applicazione avverrà secondo la tecnica a colata a freddo, con una struttura a goccia per garantire una buona visibilità anche in caso di pioggia. Lo spessore minimo è pari a 2 mm. La quantità minima di prodotto è pari a 3 kg/m². La quantità minima di microsfere di vetro è pari a 0,500 kg/ m². L'essiccazione del prodotto posto in opera deve avvenire entro 30 minuti. Prima dell'installazione della segnaletica orizzontale è necessario verificare i rapporti di prova relativi ai prodotti da installare ai sensi della norma UNI EN 1871:2002 "Materiali per segnaletica orizzontale - Proprietà fisiche, con riferimento al materiale plastico a freddo". Il rilievo delle coordinate cromatiche e del fattore di luminanza sarà eseguito su un campione di pittura spruzzata direttamente su un supporto metallico e prelevato in sito su disposizione della Direzione lavori dopo 24 ore dalla stesa.

Prestazioni

I requisiti prestazionali della segnaletica orizzontale sono riportati di seguito.

- Durata di vita funzionale: 3 anni.
- Visibilità diurna. Coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa Qd ≥ 130 mcd/luxx m², classe Q3 (norma UNI EN 1436:2008, appendice A).
- Visibilità notturna. Coefficiente di luminanza retroriflessa RL ≥ 150 mcd/luxx m² (RL ≥ 300 mcd/luxx m² subito dopo l'installazione), classe R3 (norma UNI EN 1436:2008, appendice B).
- Luminanza. Rapporto tra la luminanza di un elemento di superficie in un'assegnata direzione e la luminanza di un diffusore perfettamente illuminato nelle stesse condizioni, Fattore di luminanza \geq 0,30 (B \geq 0,65 subito dopo l'installazione), classe B2 (norma UNI EN 1436:2008, appendice C).
- Resistenza al derapaggio. Valore dello Skid Resistance Test SRT ≥ 45, classe SI (norma UNI EN 1436:2008, appendice D).

Controlli







I controlli prestazionali dei materiali devono essere effettuati al fine di verificare il mantenimento dei valori di progetto durante la vita funzionale. La verifica delle caratteristiche prestazionali in uso deve essere condotta conformemente alla norma UNI ENV 13459-3: 2001.

I controlli saranno eseguiti:

- Subito dopo l'installazione;
- 12 mesi dopo l'installazione;
- 24 mesi dopo l'installazione.

Il controllo riguarderà un minimo di:

- I prova in ogni attraversamento pedonale, nei punti scelti dalla Stazione appaltante;
- 10 prove per strada, nei punti scelti dalla Stazione appaltante.

Garanzia delle prestazioni

In caso di mancato rispetto dei requisiti prestazionali dovrà essere installata nuova segnaletica orizzontale a spese dell'appaltatore.

Segnaletica verticale

Caratteristiche generali

I segnali devono essere rispondenti ai tipi, dimensioni e misure prescritte dal Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada approvato con d.P.R.16 dicembre 1992, n. 495 e alle seguenti normative:

- Decreto 10 luglio 2002. Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo.
- Ministero Lavori pubblici, direttiva quadro sulla segnaletica stradale. 2000.
- Ministero Lavori pubblici, D.M. 31 marzo 1995, n. 1584 (G.U. n. 106 del 9 maggio 1995).
- Approvazione del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali.
- Ministero Lavori pubblici, D.M. 30 dicembre 1997 (G.U. n. 38 del 16 febbraio 1998). Disciplinare inerente il sistema di garanzia della qualità per le imprese autorizzate alla costruzione di segnaletica stradale verticale.
- Ministero Lavori pubblici, Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale. Direttiva 17 marzo 1998 (G.U. n. 82 del 8 maggio 1998). Pubblicità lungo le strade o in vista di







esse - art. 23 del D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni. Direttiva per il controllo della pubblicità abusi.

- Ministero Lavori pubblici, D.M. 11 luglio 2000. Decreto ministeriale di integrazione e di rettifica del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegati per la costruzione dei segnali stradali.
- UNI EN 12899-1:2003 Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale Segnali permanenti.

Materiali e prestazioni

Ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro da una bordatura d'irrigidimento realizzata a scatola delle dimensioni non inferiori a 1,50 cm. Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di 1,50 mq, i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento piegate a U dello sviluppo di 15 cm, saldate al cartello nella misura e della larghezza necessaria. La lamiera di alluminio dovrà essere resa ruvida anche mediante carteggiatura, sgrassamento a fondo e quindi sottoposta a procedimento di fosfocromatizzazione e ad analogo procedimento di pari affidabilità su tutte le superfici. Il grezzo dopo aver subito i suddetti processi di preparazione, dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti, secondo il tipo di metallo. La cottura della vernice sarà eseguita a forno e dovrà raggiungere una temperatura di 140°C. Il resto e la scatolatura dei cartelli verrà rifinito in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico. I supporti devono essere conformi ai requisiti della norma UNI EN 12899-1:2003 Segnaletica verticale permanente. In particolare, sono richieste le seguenti prestazioni:

- Resistenza ai carichi del vento, classe WL9 (1,60 kN/mq);
- Resistenza ai carichi concentrati, classe PLI (0,15 kN);
- Flessione temporanea massima, piegatura, classe TDB6 (100 mm/m);
- Resistenza alla corrosione, classe SPI (supporto con protezione superficiale).

I sostegni per i segnali verticali saranno in ferro tubolare e saranno dotati di dispositivo antirotazione e chiusi alla sommità. Previo decapaggio del grezzo, i segnali dovranno essere zincati conformemente alla norma UNI 1461 e poi verniciati con doppia mano di idonea vernice sintetica opaca in tinta neutra della gradazione prescritta dalla Direzione lavori. Dovrà essere attestata la conformità delle attrezzature in possesso della ditta che provvederà alla costruzione







dei segnali, come prescritto dall'art.194 del D.P.R.16 dicembre 1992, n. 495. Tutti i segnali circolari, triangolari, quadrati, nonché i sostegni e i relativi basamenti di fondazione dovranno essere costruiti e realizzati sotto la completa responsabilità dell'appaltatore, in modo tale da resistere alla forza esercitata dal vento alla velocità di almeno 150 km/h e non presentare per almeno 10 anni alcuna anomalia (distacco anche parziale, di traverse, bulloni tranciati, staffe lente, ecc.). La posa in opera della segnaletica deve essere eseguita in modo tale che il segnale abbia un'inclinazione rispetto al flusso del traffico di 93°. A tergo di ogni segnale dovranno essere indicati, a cura e spese del fornitore, una serie di iscrizioni che, globalmente, in conformità di quanto disposto al punto 7 dell'art.77 del d.P.R.16 dicembre 1992, n. 495, non dovranno occupare una superficie maggiore di 200 cm²:

- Nome dell'ente proprietario;
- Marchio del fabbricante;
- Numero dell'autorizzazione Ministeriale concessa al fabbricante;
- Anno di installazione;
- Estremi dell'ordinanza di apposizione (per i segnali di prescrizione).

L'appaltatore dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni:

- Disciplinare tecnico sulla modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali approvato con D.M. LL.PP.
 31 marzo 1995.
- Certificazioni di qualità rilasciate da organismi accreditati secondo le norme UNI EN 45000, sulla base delle norme europee della serie UNI EN 9000, al produttore delle pellicole retroriflettenti che si intendono utilizzare per la fornitura.
- Certificati di conformità dei segnali finiti ai sensi delle circolari del Ministero dei Lavori pubblici n. 3652 del 17 giugno 1998 e n. 1344 dell'II marzo 1998 e successive modifiche e integrazioni.

Il coefficiente areico d'intensità luminosa deve rispondere ai valori minimi prescritti dal disciplinare approvato con D.M. LL.PP. 31 marzo 1995 e deve mantenere almeno l'80% dei suddetti valori per il periodo minimo di 10 anni di normale esposizione all'esterno in condizioni ambientali medie.







Le caratteristiche colorimetriche devono rispondere ai requisiti prescritti dal disciplinare approvato con D.M. LL.PP. 31 marzo 1995. Le coordinate cromatiche x e y devono essere misurate in conformità ai procedimenti specificati in CIE 15.2 Colorimetry utilizzando l'illuminante normalizzato D65 e la geometria CIE 45/0, così come prescritto nel D.M. 31 marzo 1995 e nella norma UNI EN 12899-1:2003 Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale - Segnali permanenti.

L'accertamento dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti, in sede di verifica della fornitura da parte della Direzione lavori, potrà essere effettuato sottoponendo i provini di pellicola all'intero ciclo di prove previsto dal Disciplinare tecnico approvato con D.M. LL.PP. 31 marzo 1995. L'accertamento potrà essere effettuato sottoponendo i provini di pellicola all'intero ciclo di prove previsto dal Disciplinare tecnico (Certificazione integrale di riscontro dei valori del Certificato originale di conformità), ovvero si potranno sottoporre a singole prove campioni di pellicole tal quali, prima di essere applicate ai cartelli e ai pannelli stradali, o gli stessi segnali stradali (Certificazione parziale di verifica agli standard minimi prescritti).

Fondazione e posa in opera

La posa della segnaletica verticale dovrà essere eseguita installando sostegni su apposito basamento delle dimensioni minime di 30x30x50 cm di altezza in conglomerato cementizio di classe R_{ck} 250. Il basamento dovrà essere opportunamente aumentato secondo le esigenze statiche per i cartelli di maggiori dimensioni. Le dimensioni saranno desunte dai calcoli statici eseguiti da un tecnico progettista abilitato sempre a cura e spese dell'appaltatore tenendo presente che gli impianti dovranno resistere ad una velocità massima del vento di 150 km/h. Tutte le opere in conglomerato cementizio necessarie per l'esecuzione di blocchi di fondazione dei segnali incluse nell'appalto, saranno eseguite in base ai calcoli statici e alle verifiche che l'appaltatore avrà provveduto a far effettuare da un tecnico abilitato, nei termini di tempo fissati dalla Direzione lavori. L'esame e la verifica da parte della Direzione lavori dei progetti delle opere, non esonera in alcun modo l'appaltatore dalla responsabilità ad essa derivante per legge e per pattuizioni del contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione lavori, l'appaltatore rimane unico e completo responsabile delle opere a termini di Legge; pertanto sarà tenuto a rispondere degli inconvenienti di qualsiasi natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi. L'appaltatore dovrà curare in modo particolare la sigillatura dei montanti nei rispettivi basamenti prendendo tutte le opportune precauzioni atte ad evitare collegamenti non rigidi, non







allineati e pali non perfettamente a piombo. I segnali dovranno essere installati in modo da essere situati alla giusta distanza e posizione agli effetti della viabilità e della regolarità del traffico seguendo il progetto redatto approvato dalla Direzione lavori. Il giudizio sull'esattezza di tale posizione è riservata in modo insindacabile dalla Direzione lavori e sarà ed esclusivo carico e spese dell'appaltatore ogni operazione relativa allo spostamento dei segnali giudicati non correttamente posati.

Realizzazione scivoli per abbattimento barriere architettoniche

In corrispondenza degli attraversamenti pedonali potrà essere necessario realizzare opere per l'abbattimento delle barriere architettoniche portando alla quota stradale i marciapiedi o le pedane spartitraffico. Tali opere dovranno essere realizzate con gli stessi materiali delle strutture da adeguare, portando il lavoro finito a regola d'arte con particolare riguardo alla corretta regimentazione delle acque. In linea di massima i cordoli e le pedane spartitraffico saranno interrotte per una larghezza compresa tra 1,5 e 3,00 metri e, nei cordoli spartitraffico, ad interasse di m. 1,2 saranno installati elementi singoli dissuasori di traffico.

Tabelle per segnaletica stradale

Premesso che, la segnaletica che verrà fornita dovrà essere conforme a quanto stabilito nel Regolamento di Esecuzione del Codice della Strada (D.P.R.16 dicembre 1992, n. 495 e successive modifiche), l'appaltatore dovrà fornire la seguente documentazione:

- Una dichiarazione di conformità di prodotto ai sensi della circolare 3652 del 17 giugno 1998 del Ministero dei Lavori pubblici relativamente alla segnaletica verticale;
- Copia dei certificati, attestanti la conformità delle pellicole retroriflettenti ai requisiti del Disciplinare tecnico approvato con D.M. del 31 marzo 1995.

L'appaltatore è tenuto a sostituire entro 15 giorni a propria cura e spese, tutto il materiale che, a giudizio insindacabile della Direzione lavori o dalle analisi e prove fatte eseguire dalla stessa, volti ad accertare i requisiti prescritti, non dovesse risultare rispondente alle prescrizioni. I segnali saranno costruiti in lamiera di ferro di prima scelta dello spessore non inferiore a 10/10 di mm o di lamiere in alluminio semicrudo puro al 99% dello spessore non inferiore a 27/10 mm. Ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro con una bordatura di irrigidimento realizzata ad onda oppure a scatola, oppure, secondo le dimensioni del cartello, mediante opportuni profili del cartello, mediante opportuni profilati saldati posteriormente. Qualora le







dimensioni dei segnali superino la superficie di 1,25 mq i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento saldate secondo le mediane o le diagonali. Qualora infine i segnali siano costituiti da due o più pannelli contigui questi devono essere perfettamente accostati mediante angolari in metallo resistente alla corrosione opportunamente forati e muniti di un sufficiente numero di bulloncini zincati. La lamiera di ferro dovrà essere prima decappata e quindi fosfatizzata mediante procedimento di bonderizzazione per ottenere sulla superficie della lamiera uno strato di cristalli salini protettivi e ancorati per le successive verniciature. La lamiera di alluminio dovrà essere resa scabra mediante carteggiatura, sgrassata a fondo e quindi sottoposta a procedimento di fosfocromatizzazione su tutte le superfici. Il materiale grezzo dopo aver subito i suddetti processi di preparazione dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti, secondo il tipo di metallo e la cottura al forno dovrà raggiungere una temperatura di 140 °C il retro e la scanalatura dei cartelli verrà rifinito in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico. Sulla faccia a vista dei supporti metallici, preparati e verniciati come al precedente precedente, dovranno essere applicate pellicole retroriflettenti a normale rifrangenza/classe "1" o a elevata rifrangenza/classe "2", aventi le caratteristiche di cui al Disciplinare tecnico approvato con D.M. 23 giugno 1990 secondo quanto previsto per ciascun tipo di segnale dall'art.30 del D.M. 27 gennaio 1990, n. 156 e dal presente articolo al successivo paragrafo. Inoltre mediante esami specifici espressamente citati nel relativo certificato di conformità, dovrà essere comprovato che il marchio di autocertificazione delle pellicole di classe "I" sia effettivamente integrato con la struttura interna del materiale, inasportabile e perfettamente visibile dopo la prova di invecchiamento accelerato strumentale. Sui triangoli e dischi della segnaletica di pericolo, divieto e obbligo, la pellicola retroriflettente dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia utile del cartello, nome convenzionale a pezzo unico, intendendo definire con questa denominazione un pezzo intero di pellicola, sagomato secondo la forma del segnale, stampato mediante metodo serigrafico con speciali paste trasparenti per le parti colorate e nere opache per i simboli. La stampa dovrà essere effettuata con i prodotti e i metodi prescritti dal fabbricante delle pellicole retroriflettenti e dovrà mantenere inalterate le proprie caratteristiche per un periodo di tempo pari a quello garantito per la durata della pellicola anzidetta. Per i segnali di indicazione il codice colori, la composizione grafica, la simbologia, i caratteri alfabetici componenti le iscrizioni devono rispondere a quanto stabilito dal d.P.R.16 dicembre 1992, n. 495. In ogni caso, l'altezza dei caratteri alfabetici componenti le iscrizioni deve essere tale da garantire una distanza di leggibilità non inferiore a 75







m e allo scopo di mantenere un sufficiente bersaglio ottico e richiamo visivo, i segnali di preavviso di bivio dovranno avere dimensioni non inferiori a 1,50 m. I materiali adoperati per la fabbricazione dei segnali dovranno essere della migliore qualità in commercio.

Pellicole

Le pellicole retroriflettenti da usare per la fornitura in oggetto del presente appalto dovranno avere le caratteristiche colorimetriche, fotometriche, tecnologiche di durata previste da Disciplinare tecnico approvato dal Ministero dei Lavori Pubblici con decreto del 31 marzo 1995 e dovranno risultare essere prodotte da ditte in possesso del sistema di qualità in base alle norme europee della serie UNI/EN 29000. Le certificazioni di conformità di tutte le pellicole retroriflettenti prescelte devono contenere esiti di tutte le analisi e prove prescritte dal suddetto Disciplinare, e dalla descrizione delle stesse, dovrà risultare in modo chiaro e inequivocabile che tutte le prove e analisi sono state effettuate, secondo le metodologie indicate, sui medesimi campioni, per l'intero ciclo e per tutti i colori previsti.

ART. 12 - Acciai per getti

Per l'esecuzione di parti in getto si devono impiegare getti di acciaio Fe G 400, Fe G 450, Fe G 520 UNI 3158 (dicembre 1977) o equivalenti. Qualora tali acciai debbano essere saldati, devono sottostare alle stesse limitazioni di composizione chimica previste per gli acciai laminati di resistenza similare.

1. Certificazioni

Il prodotto fornito dall'Appaltatore deve presentare una marchiatura dalla quale risulti in modo inequivocabile il riferimento all'azienda produttrice, allo stabilimento di produzione, al tipo di acciaio ed alla sua qualità. Il marchio dovrà risultare depositato presso il Ministero LL.PP. Servizio Tecnico Centrale. La mancata marchiatura o la sua parziale non leggibilità comportano il rifiuto della fornitura. L'appaltatore dovrà fornire alla Direzione dei Lavori i certificati relativi alle prove di qualificazione ed alle prove periodiche di verifica della qualità; da tali certificati dovrà risultare chiaramente:

- Il nome dell'azienda produttrice, lo stabilimento ed il luogo di produzione;
- Il certificato di collaudo secondo EN 10204/91;
- Il marchio di identificazione del prodotto, depositato presso il Servizio Tecnico Centrale;







- Gli estremi dell'ultimo attestato conseguito per le prove teoriche di verifica della qualità;
- La data del prelievo, il luogo di effettuazione delle prove e la data di emissione del certificato (non anteriore di tre mesi dalla data di spedizione in cantiere);
- Le dimensioni nominali ed effettive del prodotto;
- I risultati delle prove eseguite in stabilimento o presso un laboratorio ufficiale;
- L'analisi chimica che per prodotti saldabili dovrà soddisfare i limiti di composizione raccomandati da UNI 5132/74;
- Le elaborazioni statistiche previste dagli allegati al D.M. 9.1.1996.

Il committente si riserva di far eseguire dei prelievi di campioni di materiali da sottoporre a prova in base alla norma UNI EN 18 ed UNI 552, in ragione di n° 1 campione/250 quintali di carpenteria, con il minimo di n° 1 campione. Le spese per la esecuzione delle prove restano a carico dell'appaltatore.

2. Prescrizioni di carattere generale

2.1 Calcoli statici e disegni d'officina

L'appaltatore dovrà verificare tutti gli elementi delle strutture in acciaio sotto l'azione dei carichi permanenti e dei carichi accidentali indicati nel progetto e dovrà preparare i disegni d'officina di tutti gli elementi, al fine di assumere la piena responsabilità dell'opera da eseguire. I disegni d'officina dovranno contenere tutte le indicazioni utili ad una univoca identificazione degli elementi ed alla precisa descrizione dei collegamenti, saldati e/o bullonati che siano.

2.2 Oneri ed obblighi dell'appaltatore compresi nella fornitura

Sono a carico dell'appaltatore:

- Le operazioni di tracciamento partendo dai capisaldi che verranno indicati dalla Direzione dei Lavori;
- L'assistenza alle operazioni di inghisaggio dei manufatti in acciaio nella struttura in c.a.o. prestata da personale idoneo e qualificato;
- La fornitura, la predisposizione e/o la posa in opera del materiale provvisionale o definitivo utile alla realizzazione delle strutture come rappresentate nei grafici di progetto;







- Trasporto scarico, immagazzinamento, protezione e custodia delle componenti strutturali sino al montaggio, sollevamento posa dei vari elementi che compongono il manufatto, compresa la recinzione del sito di immagazzinamento;
- Ponteggi, mezzi di trasporto e di movimentazione, macchine operatrici ed attrezzature necessarie al montaggio;
- L'alimentazione e la distribuzione della elettricità all'interno del cantiere;
- Ogni onere indotto dalla effettuazione delle prove di carico richieste dalla Direzione dei Lavori;
- L'accantonamento ed il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta delle lavorazioni.

2.3 Prescrizioni di carattere particolare

2.3.1 Identificazione degli elementi

L'Appaltatore, con i disegni d'officina dovrà fornire lo schema di montaggio dal quale risulti con chiarezza la posizione di ciascun componente strutturale. Le varie parti delle strutture da montare dovranno essere marcate con marchi bulinati ben visibili e corrispondenti alle indicazioni dei grafici di progetto.

2.3.2 Saldature

Le saldature dovranno essere eseguite in conformità del D.M. del 9.1.1996. Gli elettrodi dovranno risultare conformi a quanto indicato nello stesso Decreto. I collegamenti saldati potranno effettuarsi soltanto dopo adeguata preparazione dei lembi.

2.3.3 Raccomandazioni per il montaggio

Il montaggio delle strutture sarà effettuato da personale qualificato ed esperto con mezzi d'opera ed attrezzature dell'appaltatore o, comunque, a disposizione dell'appaltatore sotto la sua piena e incondizionata responsabilità, nel rispetto dei tempi previsti dal programma di montaggio approvato dalla Direzione dei lavori. Le misurazioni delle opere di fondazione dovranno potersi completare, in contraddittorio e prima dell'inizio dei montaggi. Nel cantiere dovranno tempestivamente definirsi le aree di stoccaggio delle componenti strutturali, gli accessi al sito di montaggio, tipo, numero e portata dei mezzi che presiedono alla movimentazione delle parti da montare. Tutte le misurazioni per il tracciamento dovranno avere origine da un unico caposaldo sul quale verranno indicate le coordinate in pianta e la quota di riferimento del piano di imposta del manufatto. Particolare cura dovrà essere posta per evitare danneggiamenti durante lo scarico,







la movimentazione ed il tiro in alto delle componenti strutturali. I lavori saranno condotti sotto la guida di un unico responsabile, presente in cantiere, che curerà la direzione di ogni fase del montaggio. Sarà assicurata conveniente scorta di bulloni, dadi, rosette necessari ai collegamenti in opera.

2.3.4 Controlli e tolleranze

L'appaltatore è tenuto a effettuare tutti i controlli necessari sulla geometria delle strutture ed a verificare con controlli non distruttivi la idoneità di saldature e di bullonature, come prescritto da norme, regolamenti e buona pratica costruttiva. La Direzione dei lavori ha la facoltà di procedere, in corso d'opera e/o a fine lavori a controlli sulle strutture montate per i quali l'appaltatore è tenuto ad assicurare la collaborazione del personale necessario e la disponibilità dei mezzi d'opera utili allo scopo. Sono ammesse tolleranze dell'uno per mille sulla lunghezza di ciascun elemento strutturale. Per gli elementi verticali non dovranno misurarsi fuori piombo eccedenti lo 0.5 per mille. Tolleranze più ridotte potranno essere concordate su richiesta della Direzione dei lavori.

ART. 13 – Formazione di impianto di illuminazione pubblica

Al fine di assicurare un transito in sicurezza nelle ore serali e notturne è previsto la sostituzione dei vecchi corpi illuminanti e l'installazione di un nuovo impianto di illuminazione pubblica e di cartellonistica informativa unificata così come di seguito specificato:

- Realizzazione di linea elettrica per alimentazione di pali di illuminazione pubblica compresa la fornitura di cavo di tipo FG16OR16 di sezione adeguata, infilaggio e tutti gli accessori occorrenti a dare il lavoro finito e conforme alla normativa vigente;
- Fornitura e posa di cavidotto plastico flessibile corrugato da interrare a norme CEI EN 50085-2-1;
- Fornitura e posa di pozzetto prefabbricato in calcestruzzo con fondo aperto per ispezione tubazione linea elettrica compreso lo scavo, la platea di fondazione in calcestruzzo, il rinterro e il trasporto del materiale di risulta, chiusura con chiusino coperchio cieco per ispezione in ghisa telaio quadrato, completo di cornice conforme alle norme UNI EN 124, comprese la messa in quota e le sigillature occorrenti;
- Fornitura ed installazione di elemento per illuminazione pubblica.







ART. 14 - Opere in calcestruzzo armato

Nell'esecuzione di opere in calcestruzzo armato l'Assuntore dovrà attenersi strettamente, a tutte le norme contenute nella legge 5 novembre 1971 n°1086, nel D.M. 27 luglio 1985 e nel D.M. 14.01.2008 e seguenti, per l'accettazione dei leganti idraulici e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio semplice ed armato. Avvenuto il disarmo, quando richiesto, la superficie delle opere sarà regolarizzata con malta cementizia; l'applicazione si farà previa pulitura e lavatura delle superfici dei getti e la malta dovrà essere ben conguagliata con cazzuola e frattazzo; l'onere per questa regolarizzazione si intende compensato nel prezzo unitario dell'opera. Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in c.a. all'Impresa spetta, qualora non sia esplicitamente escluso per le opere in questione dell'appalto in corso, sempre la completa ed unica responsabilità circa i calcoli statici e le verifiche di stabilità, nonché quella relativa ad una regolare ed esatta esecuzione delle opere medesime. L'Appaltatore, entro il termine che gli verrà prescritto dalla D.L., sarà quindi obbligato a presentare detti calcoli di stabilità ed i disegni esecutivi, fatti approntare a propria cura e spese, di tutte le strutture richieste, la cui eventuale approvazione gli verrà comunicata mediante ordine di servizio dalla D.L. prima dell'inizio delle costruzioni. Detta approvazione non esonererà peraltro l'Appaltatore dalla completa e piena responsabilità anche per ciò che riguarda forma, dimensioni e risultanze dei calcoli.

Confezione

La confezione dei calcestruzzi dovrà essere eseguita con gli impianti preventivamente sottoposti all'esame della D.L. La dosatura degli inerti dovrà essere realizzata con precisione del 3%, quella del cemento con precisione del 2%, quella dell'acqua con precisione del 2%. I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua e degli additivi dovranno essere di tipo individuale. I sili del cemento debbono garantire la perfetta tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica. Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare. Il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere tali da produrre un conglomerato rispondente ai requisiti di omogeneità di cui al precedente paragrafo. Per quanto non specificato vale la norma UNI 7163/79. La produzione ed il getto del calcestruzzo dovranno essere sospesi nel caso che la temperatura scenda al disotto di 0° C salvo diverse disposizioni che la D.L. potrà dare volta per volta, prescrivendo, in tal caso, le norme e gli accorgimenti cautelativi da adottare; per questo titolo l'impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi.

Trasporto







Il trasporto dei calcestruzzi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del calcestruzzo medesimo. L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'impresa adotti a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento. Qualora il trasporto del conglomerato avvenga mediante autobetoniera l'omogeneità dell'impasto sarà controllata, all'atto dello scarico, con la prova indicata al precedente paragrafo. É facoltà della D.L. rifiutare carichi di calcestruzzo non rispondenti ai requisiti prescritti.

Posa in opera

Sarà eseguita con ogni cura e regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificato i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche. Nel caso di getti contro terra, roccia, etc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto e di capitolato. I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della D.L.. Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento. I getti potranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseformi e delle armature metalliche da parte della D.L.. Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo. Il calcestruzzo sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti da macchie o chiazze. Le eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate e i punti accidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta fine di cemento immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti siano contenuti nei limiti che la D.L., a suo esclusivo giudizio riterrà tollerabili fermo restando che in ogni caso le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'impresa. Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che con funzioni di legature di collegamento casseri o d'altro dovessero sporgere dai getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita, e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento; queste prestazioni non saranno in nessun caso oggetto di compensi a parte. Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della







cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm ottenuti dopo la vibrazione. Gli apparecchi i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli preventivamente approvati dalla D.L.. È vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e di stenderlo con l'impiego del vibratore. Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto; la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e spazzolata ed eventualmente scalpellinata. La D.L. avrà la facoltà di prescrivere ove o quando lo ritenga necessario che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa; per questo titolo l'impresa non potrà avanzare richiesta alcuna di maggiori compensi. Quando il calcestruzzo fosse gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi un normale consolidamento. L'onere di tali accorgimenti è a carico dell'impresa.

Stagionatura e disarmo

A posa ultimata sarà curata la stagionatura dei getti in modo da evitare un rapido prosciugamento delle superfici dei medesimi usando tutte le cautele e usando i mezzi più idonei allo scopo. La rimozione delle armature di sostegno dei getti potrà essere effettuata quando siano state sicuramente raggiunte le prescritte resistenze. In assenza di specifici accertamenti l'impresa dovrà attenersi a quanto stabilito nelle Norme Tecniche emanate in applicazione della L. 5/11/1971 n° 1086. La D.L. potrà prescrivere che le murature in calcestruzzo vengano rivestite sulla superficie esterna con paramenti in pietra o altri metalli da costruzione; in tal caso i getti dovranno precedere contemporaneamente al rivestimento ed essere rivestiti in modo da consentirne l'adattamento e l'ammorsamento.

Predisposizione di fori, tracce, cavità, ecc

L'impresa avrà a suo carico il preciso obbligo di predisporre in corso di esecuzione quanto è previsto nei disegni costruttivi o sarà successivamente prescritto di volta in volta in tempo utile dalla D.L., circa fori, tracce, cavità, incassature, etc., nelle solette, nervature, pilastri, murature, ecc., per sedi di cavi, per attacchi di parapetti, mensole, segnalazioni, parti di impianti, eventuali fornelli da mina, etc. L'onere relativo è compreso e compensato nei prezzi unitari e pertanto è ad esclusivo carico dell'impresa. Tutte le conseguenze per la mancata esecuzione delle predisposizioni, saranno a totale carico dell'impresa, sia per quanto riguarda le rotture, i rifacimenti, le demolizioni e le ricostruzioni di opere di spettanza dell'impresa stessa, sia per







quanto riguarda le eventuali opere di adattamento di infissi o impianti, i ritardi, le forniture aggiuntive di materiali e la maggiore mano d'opera occorrente da parte dei fornitori.

Prescrizioni particolari relative ai cementi armati ordinari

Si richiama quanto già prescritto circa l'obbligo dell'impresa di presentare, per il preventivo benestare della D.L., nel numero di copie che saranno richieste, i disegni esecutivi ed i calcoli di stabilità delle opere in c.a. e delle centine ed armature di sostegno redatti da un progettista qualificato, nonché i computi metrici relativi. L'esame o verifica, da parte della D.L. dei progetti e calcoli presentati, non esonera in alcun modo l'impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le pattuizioni del contratto restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla D.L., essa impresa rimane unica e completa responsabile delle opere; pertanto essa sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualunque natura importanza e conseguenza che avessero a verificarsi. Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri, dovranno essere impiegati opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio. Nei prezzi di appalto si intendono comprese e compensate tutte le spese per la compilazione degli elaborati esecutivi, quelle prove di carico delle strutture e del collaudo statico delle stesse, nonché le spese per le prove dei materiali che verranno impiegati nella costruzione, quelle dei saggi e dei rilievi. Durante l'esecuzione delle opere la D.L. avrà il diritto di ordinare tutte quelle cautele, limitazioni, prescrizioni di ogni genere che essa riterrà necessarie nell'interesse della regolarità e sicurezza alle quali l'impresa dovrà rigorosamente attenersi senza poter accampare pretese di indennità o compensi di qualsiasi natura e specie diversi da quelli stabiliti dal presente capitolato e relativo elenco prezzi.

Casseforme armatura e centinatura

Per l'esecuzione di tali opere provvisionali, sia del tipo fisso che del tipo scorrevole sia in senso verticale che in quello orizzontale, nonché per il varo di elementi strutturali prefabbricati, l'impresa potrà adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterrà più idonei o di sua convenienza, purché soddisfino alle condizioni di stabilità e a quelle di sicurezza previste nel PSC, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi. L'impresa è tenuta ad osservare, nella progettazione ed esecuzione di armature e centinature, le norme ed i vincoli che fossero imposti dagli enti e persone responsabili, circa il rispetto di particolari impianti o manufatti esistenti nella zona interessata dalla nuova costruzione. Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le norme contenute nel D.M. 14.02.1992 e, in mancanza di queste, secondo le prescrizioni del D.L..







ART. 15 – Opere a verde

1. Piantumazione specie arboree e arbustive

Scavi

Su indicazione della Stazione appaltante, l'appaltatore, in corrispondenza dei punti di impianto, dovrà procedere all'asportazione del terreno fino alla profondità necessaria, per un volume medio di mc.2 ad albero. Nel corso di questa operazione l'appaltatore dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori di piantagione. Nel caso si dovesse imbattere in ostacoli naturali di rilevanti dimensioni che presentano difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignori l'esistenza (es. cavi, fognature, tubazioni, reperti archeologici, ecc.), l'appaltatore dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni specifiche alla Direzione lavori e alla Stazione appaltante. Ogni danno conseguente alla mancata osservanza di questa norma dovrà essere riparato o risarcito a cura e spese dell'appaltatore.

Caratteristiche comuni

Le piante devono essere tutte di prima scelta, cioè con la chioma ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa; perfette e rispondenti alle misure e alle caratteristiche richieste (altezza, circonferenza e/o diametro del fusto, etc.). Le essenze devono essere etichettate con cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata in modo leggibile la denominazione botanica e le specifiche varietali. La Direzione lavori si riserva un anno di tempo per verificare la rispondenza delle caratteristiche varietali dichiarate dal fornitore. I soggetti devono essere sani, immuni da attacchi, in corso o passati, di malattie crittogamiche, da insetti o da virus. Devono essere esenti da danni conseguenti a: urti, schiacciamenti, legature, grandine, ustioni da sole, stress idrici e altri danni in genere. Non devono presentare tagli dipendenti da ritardati interventi cesori di allevamento. Le piante devono avere l'apparto radicale integro, a prescindere dalle modalità di coltivazione e fornitura.

Materiale vivaistico

Il materiale vivaistico potrà provenire da qualsiasi vivaio, purché questo sia accettato dalla Direzione dei Lavori.







Piantagione

I lavori di piantagione comprendono tutte le operazioni atte a mettere a dimora le piante. L'apertura delle buche dovrà essere eseguita meccanicamente o a mano ove ritenuto necessario ad insindacabile giudizio della Direzione lavori. Le dimensioni delle buche (profondità e diametro) dovranno essere una volta e mezzo rispetto a quelle dell'apparato radicale della zolla o del contenitore. Nel lavoro di piantagione degli alberi è compresa:

- La posa in opera dei tutori in numero da due a tre a seconda della forza della pianta; gli stessi devono essere pali di castagno scortecciati di diametro minimo di 6 cm e di altezza tale, una volta infissi nella profondità della buca, da poter lasciare la chioma libera di oscillare sotto la spinta del vento. In alternativa possono essere impiegati sistemi a fittone artificiale di adeguata lunghezza. Prima della messa a dimora della pianta, il palo tutore deve essere infisso nel fondo della buca in terreno non lavorato per una profondità di almeno 30 cm. La parte del tutore fuori terra deve terminare 10 cm più in basso rispetto alle ramificazioni inferiori della chioma. Il palo non deve essere a contatto diretto con la pianta; qualora dovesse verificarsi una zona di frizione, questa dovrà essere protetta per impedire danni al fusto. Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, pur consentendone l'eventuale assestamento; al fine di non provocare strozzature al tronco, esse dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o di adatto materiale elastico (es. cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.), non utilizzando mai fili di ferro o altro materiale non elastico. Il legaccio deve essere controllato periodicamente al fine di evitare ferite al fusto e regolato di conseguenza.
- La concimazione di fondo localizzata, con 20 l di terricciato a buca;
- Posa dell'albero avendo cura di non danneggiare il pane radicale. Per evitare questo inconveniente le piante dovranno essere messe a dimora con cautela, immediatamente dopo averle estratte dal contenitore, oppure calate nelle buche con le zolle ancora imballate avendo però ritagliato il fondo dell'imballaggio; una volta nella buca va tagliata e quindi rimosse anche le fasce contenitrici prima che alla buca venga aggiunta la terra di riempimento. L'imballo della zolla, anche se costituito da materiale deperibile (paglia, canapa, juta, ecc.), dovrà essere altresì tagliato al colletto e aperto sui fianchi nonché rimosso da sotto la zolla. Qualora la zolla fosse troppo asciutta è indispensabile che questa







sia immersa per qualche tempo in acqua con tutto l'imballo (o con il contenitore) al fine di facilitare l'assorbimento dei successivi innaffiamenti;

- La colmatura della buca, la costipazione del terreno eseguita manualmente e la realizzazione di una sconcatura alla base della pianta per l'assorbimento idrico;
- La potatura di trapianto della chioma deve essere autorizzata dalla Direzione lavori e dovrà
 essere eseguita secondo le disposizioni impartite. I tagli delle potature devono essere
 eseguiti con strumenti adatti, ben taglienti e puliti. Se i tagli sono più larghi di 2 cm,
 devono essere immediatamente protetti con un mastice apposito per dendrochirurgia ad
 azione fungicida.

Epoca di messa a dimora

Le piante vanno poste a dimora nel periodo compreso tra l'autunno e la primavera, durante il riposo vegetativo, a esclusione dei periodi eccessivamente umidi o di gelo. La profondità di impianto deve evitare l'interramento del colletto. L'estensione dei lavori al periodo estivo implica l'utilizzo di piante allevate in contenitore.4

Garanzia di attecchimento

L'appaltatore si impegna a fornire una garanzia di attecchimento del 100% per tutte le piante. L'attecchimento degli alberi si intende avvenuto quando al termine di un ciclo vegetativo successivo alla messa a dimora, tutte le piante si presentano sane e in buono stato vegetativo. L'avvenuto attecchimento deve essere verbalizzato in contraddittorio tra la Direzione lavori e l'appaltatore entro dieci giorni dalla scadenza del periodo sopracitato. L'appaltatore è tenuto alla pronta sostituzione delle piante non attecchite.

2. Inerbimento

Prima di procedere agli inerbimenti, si prepara il letto di semina mediante regolarizzazione ed eliminazione dei ciottoli con rastrellatura e aggiunta, se del caso, del terreno vegetale.

ART. 16 - Tubazioni

Tubi di ghisa

I tubi di ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della







Direzione Lavori saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente. Saranno forniti in diametri ϕ 150 mm.

Pressioni nominali, classi di pressione e spessori di parete

La norma UNI EN 545, all'Annex A definisce la modalità di calcolo delle PFA, PMA e PEA:

• PFA (Pressione di funzionamento ammissibile: pressione interna che un componente può sopportare con sicurezza in servizio continuo, escluse le sovrappressioni improvvise) = (20 x emin x Rm) / (D x SF)

dove:

emin = spessore minimo di parete del tubo, in millimetri;

Rm = carico unitario di rottura della ghisa sferoidale (420 Mpa);

D = DE - emin, in millimetri;

SF = coefficiente di sicurezza pari a 3.

- PMA (Pressione di funzionamento massima ammissibile: pressione interna massima che un componente in servizio può sopportare con sicurezza, comprese le sovrappressioni improvvise da colpo d'ariete) = 1,2 x PFA.
- PEA (Pressione di prova ammissibile: massima pressione idrostatica che un componente appena installato può sopportare per un periodo di tempo relativamente breve allo scopo di verificare di misurare l'integrità e la tenuta della tubazione) = PMA + 5 bar.

La norma UNI EN 545 al paragrafo 8, tabella 17, indica, per ogni DN e DE, le classi di pressione, "Cxx", standard (in grassetto) con i relativi spessori di parete standard, nonché le classi di pressione non standard, ma comunque presenti sul mercato. La Classe di spessore da adottare è stata definita in base alla PFA (calcolata, assegnato lo spessore di parete, con la formula sopra citata) ed altre valutazioni progettuali al contorno (es. carichi dinamici).







DN	DE		Spessore di parete minimo e								
	nominale	tolleranza	C20	C25	C30	C40	C50	C64	C100		
60	77					3,0	3,5	4,0	4,7		
80	98					3,0	3,5	4,0	4,7		
100	118					3,0	3,5	4,0	4,7		
125	144					3,0	3,5	4,0	5,0		
150	170					3,0	3,5	4,0	5,9		
200	222					3,1	3,9	5,0	7,7		
250	274					3,9	4,8	6,1	9,5		
300	326					4,6	5,7	7,3	11,2		
350	378				4,7	5,3	6,6	8,5	13,0		
400	429				4,8	6,0	7,5	9,6	14,8		
450	480				5,1	6,8	8,4	10,7	16,6		
500	532				5,6	7,5	9,3	11,9	18,3		
600	635				6,7	8,9	11,1	14,2	21,9		
700	738			6,8	7,8	10,4	13,0	16,5			
800	842			7,5	8,9	11,9	14,8	18,8			
900	945			8,4	10,0	13,3	16,6				
1000	1048			9,3	11,1	14,8	18,4				
1100	1152		8,2	10,2	12,2	16,2	20,2				
1200	1255		8,9	11,1	13,3	17,7	22,0				
1400	1462		10,4	12,9	15,5						
1500	1565		11,1	13,9	16,6						
1600	1668		11,9	14,8	17,7						
1800	1875		13,3	16,6	19,9						
2000	2082		14,8	18,4	22,1						

Rivestimenti dei tubi

Rivestimenti standard:

- Rivestimento esterno di lega Zinco-Alluminio, omogenea, di tipo monofasico (percentuale di Zn: tra 80-90 %; percentuale di Al: 10-20 %) con massa minima pari a 400 g/m2, con strato di finitura (resina sintetica compatibile con la lega di zinco) avente spessore medio non minore di 70 μ m, con un minimo locale di 50 μ m;
- Rivestimento interno di malta cementizia d'altoforno. Il cemento utilizzato deve essere conforme alla norma EN 197-1 (che prevede che il sacchetto sia marcato CE) ed alla Direttiva 98/83/CE (che prevede che l'impasto sia realizzato con acqua potabile), entrambe







citate nella norma di riferimento UNI EN 545. Il rivestimento interno di malta cementizia deve essere denso e omogeneo e deve, quindi, rendere uniforme e liscia l'intera superficie interna del tubo. Non sono ammessi difetti locali che riducano lo spessore al di sotto dei valori seguenti:

S = 4.0 mm per DN da 40 a 300 mm (tolleranza: -1.5);

S = 5,0 mm per DN da 350 a 600 mm (tolleranza: -2,0);

S = 6.0 mm per DN da 700 a 1200 mm (tolleranza: -2.5);

S = 9,0 mm per DN da 1400 a 2000 mm. (tolleranza: -3,0).

• Sulle sole estremità a bicchiere o flangiate: un rivestimento di vernice a base di resina sintetica, da sola o in aggiunta ad una mano di fondo o ad un rivestimento di zinco.

In condizioni particolari possono essere impiegati i seguenti rivestimenti:

- polietilene estruso (posa in terreni aggressivi, posa in falda, posa in vicinanze di cavidotti elettrici), secondo UNI EN 14628, con manicotti termorestringenti ai giunti;
- poliuretano (posa in terreni particolarmente aggressivi, posa in falda), secondo UNI EN
 15189;
- nastri adesivi (solo per riparazioni e giunzioni);
- resina epossidica (sulle estremità a bicchiere o flangiate dei tubi).

Rivestimenti non standard:

- poliuretano (in caso di rischio intrusione di acque salmastre o comunque aggressive);
- rivestimento di malta cementizia rinforzato (in caso di rischio abrasione del rivestimento interno).

Marcature di tubi e raccordi

I tubi e i raccordi devono riportare almeno le seguenti informazioni:

- il nome od il marchio del fabbricante;
- l'identificazione dell'anno di fabbricazione;
- la designazione della ghisa sferoidale;







- il diametro nominale;
- per le flange, la classificazione secondo la PN;
- il riferimento alla norma UNI EN 545;
- classe di pressione.

Tubi di acciaio

I tubi di acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra di grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte. Saranno forniti i diametri di ϕ 300 mm.

Riferimenti normativi

Le tubazioni devono essere conformi, oltre al presente disciplinare, alla presente normativa indicata in ordine di prevalenza:

- D.M. LL.PP. 12 dicembre 1995 "Norme tecniche relative alle tubazioni" pubblicato sulla G.U. n. 61 del 14 marzo 1996;
- norme UNI 6363/84.

Tipi di acciaio

L'acciaio delle lamiere deve essere di qualità e avere le caratteristiche meccaniche e chimiche previste dalle norme UNI vigenti e rientranti in uno dei seguenti tipi:

- acciaio Fe 410 (qualità base);
- acciaio Fe 510.

Prove sui materiali

- Il produttore marcherà su ciascun tubo le indicazioni seguenti:
- il numero di colata;
- il numero progressivo dei pezzi di ciascuna colata;
- il tipo di acciaio.

Tutti i tubi saranno compiutamente descritti in appositi elenchi preparati a cura del produttore che riporteranno per ciascuno di essi le indicazioni distintive sopra precisate; detti elenchi saranno messi a disposizione del Direttore lavori.







Per ciascuna colata il produttore dovrà fornire i risultati delle analisi chimiche di colata e delle prove come previste dalla UNI 6363/84. Il Direttore lavori potrà fare eseguire, a carico dell'appaltatore, da un laboratorio ufficiale di sua scelta analisi di controllo secondo quanto previsto dalle norme UNI in materia. In caso di non rispondenza della composizione chimica con quanto previsto nel presente disciplinare potrà essere rifiutata la relativa fornitura.

<u>Tubi in polipropilene o altri materiali plastici</u>

I tubi dovranno essere realizzati mediante estrusione. Questi saranno forniti esclusivamente in verghe di lunghezza minima di 6 m e massima di 12 m per tutti i diametri e dovranno essere forniti con tappi di protezione alle testate. Dovranno essere usati tubi che presentino idonei elementi di riconoscimento (per es. linee longitudinali coestruse), ciò al fine di permettere un'immediata individuazione del tipo di condotta, con marchiatura, chiara leggibile e completa come previsto dalle relative norme UNI.

Raccordi e pezzi speciali in polietilene: Dovranno avere le stesse caratteristiche chimico-fisiche dei tubi. I pezzi speciali in polietilene, come curve, riduzioni, tappi, collari di presa, ecc. dovranno essere realizzati mediante stampaggio. I pezzi speciali dovranno avere spessore maggiorato nelle zone soggette a maggiori sovratensioni dovute alle eventuali dilatazioni della condotta, sovratensioni che, in ogni caso, dovranno, con opportuni accorgimenti tecnici, essere ridotte al minimo e contenute nei limiti di prestazione del materiale, per le curve è consigliabile l'adozione di elementi con raggio di curvatura > 2,2 de. I raccordi dovranno rispondere alle seguenti norme:

- a) Raccordi stampati UNI 7612
- b) Raccordi ricavati da tubo: Progetto UNIPLAST 404
- c) Raccordi saldabili per elettrofusione: UNI 8850.

In particolare, per i raccordi di cui al punto a), la Ditta produttrice dovrà essere in possesso di certificazione del sistema di qualità aziendale secondo UNI-EN 29002; per i raccordi di cui ai punti b) e c) la Ditta costruttrice dovrà rilasciare una dichiarazione di conformità per l'uso alla pressione nominale (PN) prevista in progetto.

ART. 17 - Chiusini e griglie in ghisa sferoidale

I chiusini di copertura dei pozzetti saranno in ghisa sferoidale secondo le norme UNI-ISO 1083, con resistenza a rottura superiore a 400 Kn (40 tonnellate) conforme alla norma UNI EN 124







classe D400, prodotti in stabilimenti ufficialmente certificati a norma ISO 9001 e provvisto di certificato.

ART. 18 - Opere elettriche

Gli impianti elettrici riguardano:

- I. Rete pubblica illuminazione;
- 2. Rete di alimentazione dispositivi di sorveglianza.
- 1. Per la rete di pubblica illuminazione saranno adoperati cavi della tipologia FG16R16.

Descrizione:

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Isolamento: gomma, qualità G16
- Riempitivo: termoplastico, penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari)
- Guaina: PVC, qualità R16
- Colore: grigio

Caratteristiche funzionali:

- Tensione nominale Uo/U: 600/1000 V c.a. 1500 V c.c.
- Tensione massima Um: 1200 V c.a. 1800 V c.c. anche verso terra
- Tensione di prova industriale: 4000 V
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Caratteristiche particolari:

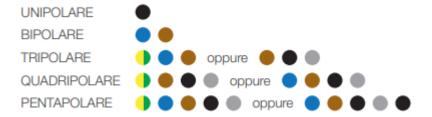
Buona resistenza agli oli e ai grassi industriali. Buon comportamento alle basse temperature. Resistente ai raggi UV.

Colori delle anime:









Le anime nei cavi multipli per segnalamento e comando sono nere numerate con o senza conduttore G/V.

Marcatura:

[Ditta] FG16(O)R16 0,6/1 kV [form.] Cca-s3, d1,a3 IEMMEQU EFP [anno] [ordine] [metrica]

Quadripolari

Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø esterno max	Resistenza elettrica max a 20°C	Peso indicativo cavo			Portata	di corrente A		
n° x mm²	mm	mm	mm	mm	Ω/km	kg/km	in aria a	in tubo in aria	interra	to a 20°C		terrato a 0°C
							30°C	a 30°C	K = 1	K = 1,5	K = 1	K = 1,5
4 x 1,5	1,5	0,7	1,8	13,4	13,3	170	23	19,5	23	22	20	19
4 x 2,5	2,0	0,7	1,8	14,6	7,98	220	32	26	30	29	27	25
4 x 4	2,5	0,7	1,8	16,0	4,95	295	42	35	39	37	34	32
4 x 6	3,0	0,7	1,8	17,5	3,30	385	54	44	50	47	43	41
4 x 10	4,0	0,7	1,8	19,8	1,91	575	75	60	67	63	58	55
4 x 16	5,0	0,7	1,8	22,4	1,21	795	100	80	88	83	76	72
4 x 25	6,2	0,9	1,8	26,8	0,780	1205	127	105	113	107	99	93
4 x 35 (*)	7,4	0,9	1,8	30,5	0,554	1750	158	128	139	131	121	114
4 x 50 (*)	8,9	1,0	1,8	34,1	0,386	2530	192	154	172	162	149	141
4 x 70 (*)	10,5	1,1	1,8	36,6	0,272	3600	246	194	212	200	184	174
4 x 95 (*)	12,2	1,1	2,1	41,5	0,206	4380	298	233	251	237	218	206
4 x 120 (*)	13,8	1,2	2,2	45,8	0,161	5585	346	268	290	274	252	238
4 x 150 (*)	15,4	1,4	2,4	52,1	0,129	6920	399	300	332	313	288	272
4 x 185 (*)	16,9	1,6	2,5	61,1	0,106	8364	456	340	373	352	324	306
4 x 240 (*)	19,5	1,7	2,7	68,8	0,0801	10830	538	398	439	414	382	360
3x35+25	7,4/6,2	0,9/0,9	1,8	29,2	0,554/0,780	1535	158	128	139	131	121	114
3x50+25	8,9/6,2	1,0/0,9	1,8	32,4	0,386/0,780	2020	192	154	172	162	149	141
3x70+35	10,5/7,4	1,1/0,9	1,8	37,0	0,272/0,554	3030	246	194	212	200	184	174
3x95+50	12,2/8,9	1,1/1,0	2,1	42,0	0,206/0,386	3915	298	233	251	237	218	206
3x120+70	13,8/10,5	1,2/1,1	2,2	46,9	0,161/0,272	5040	346	268	290	274	252	238
3x150+95	15,4/12,2	1,4/1,1	2,4	52,5	0,129/0,206	6300	399	300	332	313	288	272
3x185+95	16,9/12,2	1,6/1,1	2,5	57,3	0,106/0,206	8325	456	340	373	352	324	306
3x240+150	19,5/15,4	1,7/1,4	2,7	65,5	0,0801/0,129	9930	538	398	439	414	382	360

(*) = Questa formazione è senza certificato IMQ N.B. I valori di portata di corrente sono riferiti a: - n° 3 conduttori attivi - profondità di posa 0,8 m per i cavi interrati

N.B. K=1: resistività termica del terreno 1,0 K·m/W K=1,5: resistività termica del terreno 1,5 K·m/W

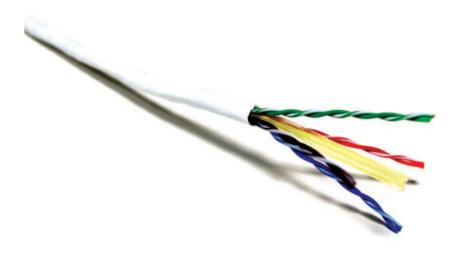
2. Per la rete di alimentazione dei dispositivi di sorveglianza saranno adoperati cavi UTP.







TIPOLOGIA DI CAVO	U / UTP - CATEGORIA 6 E 6A					
Normative di riferimento	IEEE/ 802.3 IEEE/ 802.5					
CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	CAT. 6	CAT. 6A				
Conduttore	Rame Ø 0,54 mm	Rame Ø 0,6 mm				
Isolante	Polietilene Ø 0,95 mm	Poliolefina Ø 1,1 mm				
Numero di coppie	4					
Guaina esterna del cavo	LSZH (RAL 9010 - Bianco)					
Resistenza al fuoco	IEC 60332-1; IEC 60754 -2; IEC 61034					
Diametro totale	Ø 5,3 mm	Ø 8,8 mm				
Peso (kg/km)	36 kg / km	80 kg / km				
PROPRIETA'						
Temperatura di funzionamento	-20° C ÷ + 60° C					
Temperatura di posa	0° C ÷ +50° C					
Resistenza di loop	≤ 176 Ω/km	≤ 165 Ω/km				
Shilando di Resistenza	≤ 2%					
Resistenza d'Isolamento	≥ 5000 MΩkm					
Impedenza caratterística	100 Ω					
Velocità di propagazione nominale	~ 67%	~ 65%				
Ritardo di propagazione	≤ 535 ns / 100 m					
Distorsione di propagazione	20 ns / 100 m	≤ 45 ns / 100 m				



CAPO 3 – MOVIMENTI DI MATERIE

ART. 19 - Generalità

L'Impresa, oltre alle modalità esecutive prescritte per ogni categoria di lavoro, è obbligata ad impiegare ed eseguire tutte le opere provvisionali e usare tutte le cautele ritenute a suo giudizio indispensabili per la buona riuscita delle opere e per la loro manutenzione e per garantire da eventuali danni o piene sia le attrezzature di cantiere che le opere stesse. La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisionale, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di







destinazione, a qualunque altezza o profondità e in qualsiasi posizione, e in tutte le opere conseguenti. L'Impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che le venga ordinato dal Direttore Lavori, anche se forniti da altre ditte. Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Impresa unica responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

ART. 20 - Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dal Direttore Lavori. Nell'esecuzione degli scavi l'appaltatore dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria e prescritta con ordine di servizio dalla Direzione Lavori allo scopo di impedire scoscendimenti, restando essa, oltre che totalmente responsabile di eventuali danni a persone e opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate in caso di inadempienza delle disposizioni all'uopo impartitele. L'appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato. Inoltre, dovrà provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi, anche, ove occorra, con canali fugatori. Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile del Direttore Lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dal Direttore Lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private e al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie. Il Direttore Lavori potrà far asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni. Gli scavi occorrenti per la formazione







del corpo stradale e per ricavare i relativi fossi, cunette, accessi, passaggi, rampe e simili saranno eseguiti conformemente alle previsioni di progetto; dovrà essere usata ogni esattezza nello scavare i fossi, nello spianare e sistemare i marciapiedi o banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada, che dovranno perciò risultare paralleli all'asse stradale. L'appaltatore dovrà consegnare le trincee e i rilevati, nonché gli scavi o riempimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e banchine e l'espurgo dei fossi.

ART. 21 – Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani d'appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali ecc. e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie, ecc. Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

ART. 22 – Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dal Direttore Lavori, si impiegheranno in generale, e, salvo quanto segue, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili e adatte, a giudizio del Direttore Lavori, per la formazione dei rilevati, dopo aver provveduto alla cernita e al separato accatastamento dei materiali che si ritenessero idonei per la formazione di ossature, inghiaiamenti, costruzioni murarie, ecc., i quali restano di proprietà della Stazione appaltante come per legge. Potranno essere altresì utilizzate nei rilevati, per la loro formazione, anche le materie provenienti da scavi di opere d'arte, sempre che ritenute idonee e previa cernita e separazione dei materiali utilizzabili di cui sopra. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti scavandole, o come si suole dire prelevandole, da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla Direzione Lavori; le quali cave potranno essere aperte dovunque l'appaltatore riterrà di sua







convenienza, subordinatamente soltanto alla cennata idoneità delle materie da portare in rilevato. Le dette cave di prestito da aprire a totale cura e spese dell'appaltatore debbono essere coltivate in modo che, tanto durante l'esecuzione degli scavi quanto a scavo ultimato, sia provveduto al loro regolare e completo scolo e restino impediti ristagni di acqua e impaludamenti. A tale scopo, l'appaltatore, quando occorra, dovrà aprire, sempre a sua cura e spese, opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza. La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoli alti da 0,30 m a 0,50 m, bene pigiata e assodata con particolare diligenza, specialmente nelle parti addossate alle murature. Sarà obbligo dell'appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, all'epoca del collaudo, i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte. Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque sia la causa, senza che a esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro, il rilevato già eseguito dovrà essere espurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate. Per i rilevati e i rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte. Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito. Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o carretti non potranno essere scaricate direttamente contro le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi e trasportate con carriole, barelle e altro mezzo, purché a mano, al momento della formazione dei suddetti rinterri. Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dal Direttore lavori. È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione. Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Impresa. È obbligo dell'Impresa, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati durante la loro







costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché all'epoca del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate. L'Impresa dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi. La superficie del terreno sulla quale dovranno elevarsi i terrapieni, sarà previamente scoticata ove occorra, e se inclinata sarà tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

ART. 23 – Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia in rottura che parziali o complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo. Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per il che tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati. Nelle demolizioni o rimozioni l'Impresa deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Impresa. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti e alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile del Direttore Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati e ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dal Direttore Lavori, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione. Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Ente Appaltante, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 40 del Capitolato generale, con i prezzi unitari d'Elenco. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono, sempre dall'Impresa, essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.







CAPO 4 - NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE

ART. 24 - Lavori a misura

Qualora in corso d'opera debbano essere introdotte variazioni ai lavori ai sensi degli articoli 39 o 40, e per tali variazioni la Direzione lavori, sentito il R.U.P. e con l'assenso dell'appaltatore, possa essere definito un prezzo complessivo onnicomprensivo, esse possono essere preventivate "a misura". Nei casi di cui al comma 1, qualora il prezzo complessivo non sia valutabile mediante l'utilizzo dei prezzi unitari di elenco, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi. Il corrispettivo per il lavoro a corpo, a sua volta assoggettato al ribasso d'asta, resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori. La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera. Non sono comunque riconosciuti nella valutazione ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal Direttore lavori. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a misura s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente Capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. La eventuale contabilizzazione "a misura" delle opere e delle forniture verrà effettuata applicando alle quantità eseguite i prezzi unitari dell'elenco dei prezzi unitari. Gli oneri per la sicurezza, sono valutati sulla base dei prezzi contenuti nell'elaborato di progetto che valuta i predetti oneri, con le quantità rilevabili ai sensi del presente articolo.

ART. 25 – Lavori a corpo

La misurazione e la valutazione dei lavori a corpo sono effettuate secondo l'art. 184 e seguenti del D.P.R.207/2010 nelle modalità contenute nel predetto regolamento, le specificazioni date nelle norme del presente Capitolato e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera Nel corrispettivo per l'esecuzione del lavoro a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le







condizioni stabilite dal presente Capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regola dell'arte. La contabilizzazione del lavoro a corpo è effettuata applicando all'importo del medesimo, al netto del ribasso contrattuale, le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro indicate in perizia, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito. La realizzazione di sistemi e sub-sistemi di impianti tecnologici per i quali sia previsto un prezzo contrattuale unico non costituiscono lavoro a corpo.

ART. 26 - Lavori in economia

Se già previsti nel progetto, la contabilizzazione dei lavori in economia è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'impresa stessa, con le modalità previste dall'art. 179 del Regolamento di attuazione (D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207). Gli oneri per la sicurezza, per la parte eseguita in economia, sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri. Se non espressamente previste nel progetto e nel relativo quadro economico le prestazioni in economia potranno essere eseguite soltanto per esigenze eccezionali e solo nei limiti degli ordini impartiti e delle autorizzazioni concesse di volta in volta dal Responsabile del procedimento. Per le prestazioni in economia gli operai messi a disposizione dall'appaltatore dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti delle necessarie attrezzature e mezzi. Le macchine gli attrezzi e i mezzi utilizzati dovranno essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Saranno a carico dell'appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio. I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza. I prezzi delle somministrazioni in economia sono stabiliti come segue:

a. Mercedi operai: per ogni ora di operaio specializzato, qualificato e comune, secondo quanto indicato sul libretto di lavoro, unico documento ritenuto valido ai fini del riconoscimento della qualifica della manodopera, è accreditabile all'appaltatore l'importo rinveniente dall'applicazione delle tariffe e costi orari della manodopera desunti dalle







- tabelle dei contratti collettivi di lavoro cui l'impresa fa riferimento, incrementato del 15% per spese generali e del 10% ridotto del ribasso di gara per utili di impresa;
- b. Per trasporti e noli di eventuali macchine e attrezzature, si farà riferimento ai costi del rilevamento della "Commissione prezzi materiali da costruzione, trasporti e noli" operante presso la Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Napoli e pubblicati mensilmente, incrementati del 15% per spese generali e del 10% ridotto del ribasso di gara per utili di impresa;
- c. Per i materiali i cui costi siano desunti dall'elenco prezzi allegato al presente Capitolato, si applicherà il solo ribasso di gara; per i materiali i cui costi siano desunti dal rilevamento della "Commissione prezzi materiali da costruzione, trasporti e noli" operante presso la Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Napoli e pubblicati mensilmente, si applicherà l'incremento del 15% per spese generali e del 10% ridotto del ribasso di gara per utili di impresa.

ART. 27 - Scavi

Scavi in genere

Oltre che per gli obblighi particolari stabiliti nel presente articolo, con i prezzi di Elenco per gli scavi in genere l'Impresa si deve ritenere compensata per tutti gli oneri che essa dovrà incontrare:

- per taglio di piante, estirpazioni di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte, che bagnate, di qualsiasi consistenza e anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro intorno alle murature, attorno e sopra le condotte d'acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- per puntellature, sbatacchiature e armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni e allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;







- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo e sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.
- per ogni altra prestazione e onere necessari per l'esecuzione completa degli scavi.

Scavi di sbancamento

Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Impresa all'atto della consegna e all'atto della misurazione.

Scavi di fondazione

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato. Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'Elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo. Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse. I prezzi di Elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra i piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso Elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo d'Elenco.

ART. 28 – Conglomerato cementizio armato

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazioni del volume del ferro che verrà pagato a parte. Quando trattasi di elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietra artificiale), la misurazione verrà effettuata in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo, e nel relativo prezzo si deve intendere compreso, oltre che il costo dell'armatura metallica, nonché la posa in opera, sempre che non sia pagata a parte. Nei prezzi di elenco dei conglomerati armati sono anche compresi e compensati gli stampi di ogni forma, i casseri, casseforme e cassette per il contenimento del conglomerato, le armature di sostegno in legname di ogni sorta, grandi o piccole, i parchi provvisori di servizio, l'innalzamento dei materiali,







qualunque sia l'altezza alla quale l'opera in cemento armato dovrà essere costruita, nonché la rimozione delle armature stesse ad opera ultimata, il getto e sua pestonatura.

ART. 29 - Carreggiata

a) Massicciata

La ghiaia ed il pietrisco ed in generale tutti i materiali per massicciate stradali si valuteranno a metro cubo. Normalmente la misura dovrà effettuarsi prima della posa in opera; il pietrisco o la ghiaia verranno depositati in cumuli regolari e di volume il più possibile uguale lungo la strada oppure in cataste di forma geometrica; la misurazione a scelta della Direzione dei Lavori verrà fatta o con canne metriche oppure col mezzo di una cassa parallelepipeda senza fondo che avrà le dimensioni di m. 1,00 x 1,00 x 0,50. All'atto della misurazione sarà in facoltà della Direzione dei Lavori di dividere i cumuli in tante serie, ognuna di un determinato numero, e di scegliere in ciascuna serie il cumulo da misurare come campione. Il volume del cumulo misurato sarà applicato a tutti quelli della corrispondente serie e se l'Appaltatore non avrà ottemperato all'obbligo dell'uguaglianza dei cumuli dovrà sottostare al danno che potesse derivargli da tale applicazione. Tutte le spese di misurazione, comprese quelle della fornitura e trasporto della cassa e quelle per lo spandimento dei materiali, saranno a carico dell'Appaltatore e compensate coi prezzi di tariffa della ghiaia e del pietrisco. Quanto sopra vale anche per i rimanenti materiali di massicciata, ghiaia e pietrisco di piccole dimensioni che potessero occorrere per le banchine di marciapiedi, piazzali ed altro, e per il sabbione a consolidamento della massicciata, nonché per le cilindrature, bitumature, quando la fornitura non sia compresa nei prezzi di questi lavori, e per qualsiasi altro scopo.

b) Binder

Gli strati, in conglomerato bituminoso, di cui trattasi, a secondo delle prescrizioni specificate dal presente regolamento o previste dai relativi prezzi d'elenco, saranno valutati e compensati nei seguenti modi:

- a) misurato in opera secondo lo spessore compresso pari alle dimensioni di progetto;
- b) misurato a volume od a peso sul mezzo di trasporto (conglomerato bituminoso per risagomature o conguagli in genere).







Qualora si applichi il metodo di cui al sopra citato punto a), per la determinazione ed il controllo dello spessore verranno eseguiti, su disposizione della D.L., saggi da valutarsi in contraddittorio, in numero di quattro o più. I saggi che presenteranno uno spessore superiore a quanto prescritto, non saranno presi in considerazione per la parte di spessore eccedente a quello ordinato. Quelli che risulteranno di spessore inferiore allo spessore prescritto saranno assunti per il loro effettivo spessore. Gli spessori così assunti verranno mediati tra loro e se la media sarà inferiore allo spessore ordinato o di progetto, salvo diverse prescrizioni, integrazioni e comunque ugualmente accettati dalla D.L., sarà effettuata una debita detrazione sull'intero tratto di strada cui fanno riferimento i saggi. Al fine di consentire poi un più completo controllo del materiale impiegato, e salvo diversa determinazione della D.L., l'Impresa dovrà fornire le bollette di pesatura e di fornitura del conglomerato, prima di iniziare lo scarico in finitrice. Qualora si applichi il metodo di cui al sopra citato punto b), i conglomerati saranno misurati a volume sul mezzo di trasporto, in arrivo in cantiere dopo lo spianamento della superficie e la determinazione in contraddittorio delle misure da parte dei rappresentanti l'Amministrazione e l'Impresa. Quando, i conglomerati sono determinati a peso l'Impresa dovrà fornire la bolletta di pesatura e di fornitura del materiale, prima di iniziare lo scarico in finitrice. La D.L. a sua totale discrezione, potrà richiedere, che la quantità espressa in peso risulti esclusivamente da tagliandi rilasciati da pese pubbliche, o in alternativa, da altre pese di cantiere, di frantoio, ecc., comunque controllate e funzionanti, ritenute idonee. L'Impresa dovrà sottostare a tutti gli oneri occorrenti (tariffe di pesatura, maggiori percorrenze nei trasporti, carburanti, noli, ecc.) affinché la D.L. possa esercitare le azioni di controllo di pesatura che essa stessa ritiene necessarie e nei modi, luoghi e frequenza richiesti.

I controlli di pesatura che la D.L. o suo delegato effettuerà, anche con metodo a campione, dovranno dare risultati in cui il peso accertato non si discosti di oltre lo 0,5% rispetto a quello dichiarato. Se dai controlli risulteranno pesi che si discostano oltre alla tolleranza, sarà riconosciuto valido quello accertato. Quando la D.L. avrà accertato, alla pesa pubblica, e su singoli automezzi pesi oltre alla tolleranza acconsentita in numero superiore a tre, avrà facoltà di effettuare una detrazione su tutto il materiale di medesimo tipo e che interessi l'intero tratto di strada realizzato a cui fanno riferimento i controlli. La detrazione da applicare sarà assunta mediando la percentuale di variazione riscontrate tra i pesi dichiarati e quelli accertati, dedotte le tolleranze; la percentuale media così ottenuta, sarà applicata in deduzione alla totale quantità di







materiale messo in opera. Resta inteso che il conglomerato non misurato come sopra detto o privo di bolletta di pesatura non varrà contabilizzato.

c) Strato di usura

a) Misurato in opera secondo lo spessore pari alle dimensioni di progetto:

Il conglomerato bituminoso chiuso dovrà consentire la formazione di tappeti che, a compattazione debitamente effettuata, risultino di uno spessore pari a 3 cm, salvo diverse disposizioni degli oneri di elenco prezzi della Direzione dei Lavori e verrà misurato in opera secondo la superficie netta effettivamente ricoperta, esattamente delimitata ai bordi e secondo le larghezze previste dalle sezioni di progetto. Per le determinazioni dello spessore del manto di usura saranno praticati su disposizione della Direzione Lavori saggi da valutarsi in contraddittorio. Nel caso di strati di usura da applicarsi su nuove pavimentazioni o su pavimentazioni conguagliate, i saggi che presenteranno uno spessore superiore a quanto prescritto verranno considerati solo per lo spessore ordinato con escluso quello eccedente. Quelli che risultassero di spessore inferiore allo spessore prescritto saranno assunti per il loro effettivo spessore. Nel caso di strati di usura da applicarsi su pavimentazioni esistenti i saggi che presenteranno uno spessore superiore a quanto prescritto verranno assunti per il loro effettivo spessore. Gli spessori così assunti verranno mediati tra loro e se la media sarà inferiore ai 3 cm sarà effettuata una debita detrazione su tutto il tappeto cui fanno riferimento i quattro o più saggi, purché il lavoro allo stato in cui è stato eseguito venga ugualmente accettato dalla D.L.

b) Misurato a volume od a peso sul mezzo di trasporto:

Valgono le stesse prescrizioni e metodi di cui al punto b) del paragrafo precedente "Strati di base e di collegamento". Rimane inteso che il materiale privo di bolletta di pesatura o non misurato a volume ovvero non spianato e controllato dalla D.L. ovvero comunque mancante verrà detratto nella quantità corrispondente.

ART. 30 – Noleggi

Per l'applicazione dei prezzi di noleggio di meccanismi in genere, tanto per le ore di funzionamento quanto per quelle di riposo, nelle quali però restano a disposizione della Stazione appaltante, il noleggio s'intenderà corrisposto per tutto il tempo durante il quale i meccanismi funzioneranno per conto della Stazione appaltante o resteranno a disposizione della Stazione







appaltante stessa. Nel computo della durata del noleggio verrà compreso il tempo occorrente per il trasporto, montaggio e rimozione dei meccanismi. Il prezzo del funzionamento dei meccanismi verrà applicato per quelle ore in cui essi saranno stati effettivamente in attività di lavoro, compreso il tempo occorrente per l'accensione, riscaldamento e spegnimento delle caldaie; in ogni altra condizione di cose, per perditempi qualsiasi, verrà applicato il solo prezzo del noleggio per meccanismi in riposo.

CAPO 5 – SPECIFICHE TECNICHE PER LAVORI DI SEGNALETICA ORIZZONTALE

ART. 31 – Prestazioni della segnaletica orizzontale

Il presente articolo richiama la norma europea UNI EN 1436/2004 e l'obbligo dell'appaltatore al rispetto integrale della stessa norma, anche per le parti non espressamente riportate, nelle more dell'approvazione del disciplinare, con apposito Decreto del Ministro dei LL.PP. La norma specifica le prestazioni che la segnaletica orizzontale di colore bianco e giallo deve possedere per garantire all'utente della strada una buona funzionalità. La segnaletica orizzontale deve essere efficiente fin dalla posa in opera ed i requisiti richiesti devono essere mantenuti per tutta la vita funzionale prevista e nel caso di specie per un periodo minimo di 12 mesi. Vengono di seguito definiti tali requisiti, in base a quanto previsto dalla Norma UNI EN 1436/2004. Gli standard prestazionali richiesti sono la riflessione in condizioni di luce diurna e di illuminazione artificiale, la retroriflessione in condizioni di illuminamento mediante i fari degli autoveicoli, il colore e la resistenza al derapaggio.

ART. 32 – Requisiti

l requisiti che la segnaletica orizzontale deve possedere, definiti SOGLIE DI ACCETTABILITA', ai sensi della norma europea sopra specificata, UNI EN 1436/2004, riguardano le prestazioni che la stessa deve rispettare durante la sua durata di vita funzionale (12 mesi), espressi attraverso parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale in termini di classi di prestazioni. Tali valori minimi dovranno essere rispettati indipendentemente dall'eventuale usura causata dalle operazioni di manutenzione invernale del piano viabile e se l'usura è eccessiva, dovranno essere ripristinati a cura e spese dell'Impresa, in modo da mantenere







i livelli di visibilità richiesti. Le misure potranno essere fatte per ogni requisito elencato, ad insindacabile giudizio della DL. Il mancato rispetto anche di uno solo dei parametri richiesti è da considerarsi come un "mancato servizio" e quindi tale da rendere necessaria la ripetizione da parte dell'appaltatore di nuovo ripasso. La mancata esecuzione autorizzerà la Stazione Appaltante alla escussione della polizza per il controvalore delle operazioni da realizzare nuovamente per la soddisfazione dei requisiti minimi richiesti.





