



REGIONE DEL VENETO

COMUNE DI PADOVA  
PROVINCIA DI PADOVA



## SOSTITUZIONE, PER ADEGUAMENTO NORMATIVO, DELLE BARRIERE METALLICHE LUNGO LA TANGENZIALE SUD-EST DI PADOVA - 4° LOTTO -

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO		TAV. N°
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO NORME TECNICHE		<b>8.2</b>
STUDIO ING. FABIO MURARO		SCALA
Progettista Responsabile 		Responsabile Unico del Procedimento Ing. Roberto Piccolo
Via Uruguay n° 20 - 35127 Padova Tel. 049 8703448 Fax 049 7629516 info@studio-muraro.it - fabio.muraro@ingpec.eu		

A termini di legge sono riservati i contenuti e la proprietà di questo documento con divieto di riprodurlo o di renderlo noto a terzi senza specifica autorizzazione

REV. N°	DATA	MOTIVO DELLA REVISIONE	REDIGE	VERIFICA	APPROVA
A	Ottobre 2019	Prima emissione	E. Baldo	E. Baldo	F. Muraro

## **SOMMARIO**

<b>1. PREMESSE .....</b>	<b>2</b>
<b>2. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI MATERIALI .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. Prescrizioni di Categoria .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2. Rispetto dei Criteri Ambientali Minimi .....</b>	<b>2</b>
<b>2.3. Generalità .....</b>	<b>2</b>
<b>2.4. Inerti.....</b>	<b>3</b>
<b>2.5. Leganti.....</b>	<b>3</b>
<b>2.6. Laterizi.....</b>	<b>4</b>
<b>2.7. Acciaio Tondo per Cemento Armato .....</b>	<b>4</b>
<b>2.8. Impasti, Malte e Calcestruzzi.....</b>	<b>4</b>
<b>2.9. Metalli, Profilati, Trafilati, Tubi, Lamiere ed Inferriate .....</b>	<b>4</b>
<b>3. CARATTERISTICHE DELLE OPERE COMPIUTE.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1. Generalità.....</b>	<b>5</b>
<b>3.2. Demolizioni e Scavi.....</b>	<b>5</b>
<b>3.3. Strutture in Cemento Armato e Casseri .....</b>	<b>8</b>
<b>3.4. Carpenterie in Acciaio .....</b>	<b>9</b>
<b>3.5. Barriere di Sicurezza in Acciaio.....</b>	<b>10</b>
<b>3.6. Asfalti .....</b>	<b>15</b>
<b>3.7. Segnaletica Stradale .....</b>	<b>18</b>

## **1. PREMESSE**

Il presente progetto ha come obiettivo la sostituzione per adeguamento normativo delle barriere stradali di sicurezza lungo la Tangenzia Sud-Est di Padova, nel Comune di Padova (PD). La zona d'intervento è stata individuata come "Lotto 4".

Il progetto comprende tutto quanto necessario, anche in via accessoria e complementare, nulla escluso o eccettuato, per la completa realizzazione a perfetta regola d'arte delle opere.

Anche se non specificato nelle voci di elenco delle lavorazioni di progetto le relative e necessarie impalcature di servizio e di protezione sono comprese e compensate nel progetto.

L'ubicazione, la forma, il numero e le dimensioni principali delle opere risultano dai disegni e dagli altri elaborati allegati, facenti parte integrante del progetto, salvo quanto meglio precisato in sede esecutiva e dalla Direzione dei Lavori.

Le indicazioni di cui sopra, nonché quelle di cui ai precedenti articoli ed i disegni, debbono ritenersi come atti ad individuare la

## **2. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEI MATERIALI**

### **2.1. Prescrizioni di Categoria**

Per quanto riguarda la fornitura e la posa in opera dei materiali edili ed affini, l'Appaltatore dovrà garantire la completa rispondenza a tutta la Normativa vigente (Leggi, Decreti, norme UNI-EN, ecc.) ed in particolare al D.M. 14/01/2008 Norme tecniche per le costruzioni e ss.mm.ii..

### **2.2. Rispetto dei Criteri Ambientali Minimi**

Come previsto all'interno del D.Lgs. 50/2016, le opere di progetto, ed i materiali utilizzati, dovranno essere conformi ai Criteri Ambientali Minimi (CAM), che trovano riscontro nella Gazzetta Ufficiale n.259 del 2017. In particolare si fa riferimento ai seguenti articoli:

- Articolo 2.1: Selezione dei candidati
- Articolo 2.5: Specifiche tecniche del cantiere
- Articolo 2.4: Specifiche tecniche dei componenti edilizi

### **2.3. Generalità**

Le forniture saranno riconosciute ogni qualvolta verranno richiesti i soli materiali necessari, all'esecuzione dei lavori, con esclusione di tutte le prestazioni inerenti la messa in opera. Nei prezzi di tutte le forniture si intende sempre compreso il trasporto e la consegna dei materiali, franchi da ogni spesa, a piè d'opera sul cantiere di lavoro, in ogni zona del territorio comunale, entro una distanza media di m.100 dal punto d'impiego.

Con la precisazione che, all'interno di tale distanza, ogni eventuale necessario spostamento delle forniture, per qualsiasi motivo o disposizione avvengano, sono

compensate nel prezzo di applicazione o di posa in opera. L'Appaltatore dovrà fornire tutti i materiali di prima qualità, delle dimensioni, peso, numero, specie e lavorazione indicati nell'elenco prezzi e relativa descrizione e dovranno giungere in cantiere solo durante le ore di lavoro in modo che possano essere misurati in contraddittorio con i tecnici dell'Amministrazione appaltante addetti alla misurazione e contabilità dei lavori.

## **2.4. Inerti**

### INERTI DI CAVA

In relazione alla provenienza si distinguono in:

- a) sabbia ghiaietta e ghiaia vivi (ai letti di fiume)
- b) sabbia ghiaietta e ghiaia naturali (da cave subacquee od all'asciutto).

Gli inerti debbono risultare bene assortiti in grossezza e costituiti da grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta e gessosa. La sabbia deve essere scricchiolante alla mano, non contenere materie organiche melmose o comunque dannose; deve essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare le materie nocive.

La ghiaia ed il ghiaietto debbono essere ben assortiti formati da elementi resistenti e non gelivi, scevri da sostanze estranee, da parti friabili o terrose, e comunque dannose. Modalità di misura e di valutazione:

Gli inerti verranno valutati a metro cubo, o come diversamente indicato nell'elenco prezzi

## **2.5. Leganti**

### CALCI AEREE

La fornitura e l'impiego delle calce aeree devono uniformarsi alle prescrizioni della Normativa vigente. La calce dolce sarà di recente cottura, non dovrà contenere più del 4% di umidità, ne più dell'8% di altre materie che non siano ossido di calcio. Spenta con acqua dovrà completamente trasformarsi in grassello.

Le calci in polvere dovranno provenire dallo spegnimento totale di ottime calci in zolle, attuato in stabilimenti specializzati. La polvere dovrà essere fina, omogenea e secca. La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla in luoghi asciutti e bene riparati umidità. Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o muratura, mantenendola coperta. La calce destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego; quella destinata alle murature almeno 15 giorni.

### CALCI IDRAULICHE

La fornitura e l'impiego delle calce idrauliche deve uniformarsi alle prescrizioni della Normativa vigente.

Le calci dovranno provenire dalle migliori fornaci, saranno di recente cottura, colore uniforme non bruciate nè vitree. Saranno rifiutati tutti quei sacchi il cui contenuto contenga grumi o parti avariate o comunque dia segni di aver subito l'azione umidità.

Le calce idrauliche si distinguono con la seguente nomenclatura e caratteristiche:

- calce idraulica naturale od artificiale in polvere;
- calce eminentemente idraulica od artificiale in polvere.

Le calce idrauliche dovranno essere conservate a secco, al riparo dalle piogge, su pavimenti in legno o cemento.

## CEMENTI

La fornitura e l'impiego degli agglomerati cementizi debbono soddisfare la Normativa vigente.

Il cemento bianco deve avere le caratteristiche del cemento normale classe 325.

Il cemento bianco ad alta resistenza deve avere tutte le caratteristiche del cemento ad alta resistenza classe 425. E' facoltà del Direttore dei Lavori di rifiutare le partite di cemento che contengono grumi o parti avariate.

### *Modalità di misura e di valutazione:*

I leganti verranno valutati a peso (q.le), ed in base alle caratteristiche espresse, comunque

secondo quanto indicato nei corrispondenti articoli dell'Elenco Prezzi.

## **2.6. Laterizi**

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno rispondere alla Normativa vigente.

I laterizi saranno delle migliori fornaci, di pasta fine, compatta, omogenea, priva di noduli e di calcinelli.

Essi dovranno risultare sonori alla percussione, non contorti, né, vetrificati, né, screpolati.

Le tegole piane e comuni, di qualunque tipo siano, dovranno essere esattamente adattabili le une sulle altre senza sbavature e di tinta uniforme.

Sotto un carico di 60 mm. d'acqua mantenuto per 24 ore dovranno risultare impermeabili.

### *Modalità di misura e di valutazione:*

I laterizi verranno valutati come da indicazioni risultanti nei documenti contrattuali.

## **2.7. Acciaio Tondo per Cemento Armato**

L'acciaio tondo per c.a. dovrà avere le caratteristiche previste dalla Normativa vigente.

### *Modalità di misura e di valutazione:*

L'acciaio per c.a. verrà valutato in base ai tipi, a peso.

## **2.8. Impasti, Malte e Calcestruzzi**

Gli impasti, le malte ed i calcestruzzi preconfezionati, dovranno essere forniti nei dosaggi e con le caratteristiche richieste dagli elaborati esecutivi, in ottemperanza alla Normativa vigente.

### *Modalità di misura e di valutazione:*

Gli impasti, le malte ed i calcestruzzi, verranno valutati a metro cubo.

## **2.9. Metalli, Profilati, Trafilati, Tubi, Lamiere ed Inferriate**

### METALLI FERROSI

In genere i materiali ferrosi da impiegarsi nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura fucinatura e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste nella Normativa vigente e presentare, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

### FERRO COMUNE

il ferro comune dovrà essere di prima qualità di natura fibrosa a grana fine omogenea, senza slegamenti, sfogliature e ruggine, di vena diritta e continua, di colore bianco azzurrognolo e dovrà resistere senza rompersi ad una trazione di 40 kg/cm<sup>2</sup>. Dovrà essere malleabile tanto a freddo che a caldo, senza pagliette, sfaldature od altri difetti non visibili, dovrà saldarsi bene, non fendersi o spezzarsi sotto la percossa del martello, non sfaldarsi attorcigliandolo, non guastarsi agli orli perforandolo;

### ACCIAIO FUSO IN GETTI

L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto;

### GHISA

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, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà inoltre essere perfettamente modellata;

### ACCIAIO INOSSIDABILE

Sulla superficie non dovranno essere visibili difetti di origine meccanica ed inclusioni, queste ultime dannose perché, funzionano da innesco per la corrosione.

## **3. CARATTERISTICHE DELLE OPERE COMPIUTE**

### **3.1. Generalità**

Per opere compiute, si intendono tutti i lavori dati "finiti", riguardanti la fornitura dei materiali e relativa posa, o la sola posa, compreso le attrezzature ed i mezzi per dare i lavori completi ed eseguiti a perfetta regola d'arte.

Nell'esecuzione delle opere, l'Appaltatore dovrà attenersi alla Normativa vigente, relativa alle varie categorie di lavori, ed a tutte le successive modificazioni ed integrazioni che avessero a verificarsi durante il corso dell'appalto

### **3.2. Demolizioni e Scavi**

#### DEMOLIZIONI

Le demolizioni di murature di qualsiasi genere, di opere in c.a., di tetti e manti di copertura, la rimozione e lievo di serramenti, tubazioni e qualsiasi altra opera, sia parziale e sia totale, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni al fine di non danneggiare le parti residue e prevenire qualsiasi infortuni o agli addetti al lavoro. Nelle demolizioni e rimozioni, l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature che devono sostenere le parti non asportabili ed adottare gli opportuni accorgimenti (teli di protezione, parapetti, staccionate, ecc.) per non deteriorare le strutture ed i materiali fissi esistenti e quelli di risulta riutilizzabili, sotto la comminatoria di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione, i restanti materiali dovranno invece essere trasportati a discarica.

La DL tramite ordine scritto, dovrà indicare le parti da demolire o soggette a rimozione; nei casi in cui l'Appaltatore demolisse o rimuovesse anche parti di opera non interessate da lavori, deve a sua cura e spese ripristinarle.

I materiali riutilizzabili si intendono di proprietà dell'Amministrazione, ed a giudizio della DL, devono essere opportunamente puliti, trasportati e ordinati nei luoghi che verranno indicati dalla Direzione stessa.

Tutte le opere provvisorie inerenti e conseguenti le demolizioni e le rimozioni, debbono intendersi a totale carico dell'Appaltatore.

#### 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 dalla DL.

Nella esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltre ch , responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altres  obbligato a provvedere a suo carico alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovr  inoltre provvedere a sue spese affinch , le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte, a

giudizio insindacabile della Direzione, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate

fuori della sede del cantiere, a discarica.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate, per tombamenti o reintegri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla DL, per poi essere riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle propriet  pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

La DL potr  fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

#### SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc. ed in genere tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovino al di sotto del piano di campagna, o del piano stradale di progetto quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

#### SCAVI DI FONDAZIONE

Per scavi di fondazione in genere si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri, ed ai plinti di fondazione propriamente detti. In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualit  del terreno, gli scavi di fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondit  che dalla Direzione dei Lavori verr  ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità che si trovino indicate nei disegni esecutivi sono di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variante nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltante motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, con i prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

Gli scavi di fondazione dovranno quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per mancanza od insufficienza di tali puntellazioni o sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzioni Lavori.

#### REINTERRI

Per la formazione di rilevati e di qualsiasi opera di reinterro e di riempimento dei vuoti tra le pareti degli scavi e delle murature, fino alle quote prescritte dalla DL, si dovranno sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose ed in genere di tutte quelle che, con l'assorbimento di acqua possono causare delle spinte. Nell'esecuzione dei suddetti rilevati, reinterri e riempimento, si procederà con diligenza a strati orizzontali di uguale altezza, distribuendo le materie bene sminuzzate e con la massima regolarità affinché, le murature siano sottoposte ad un carico uniforme distribuito per evitare pressioni e spinte pregiudizievoli alla stabilità delle stesse.

E' vietato in ogni modo addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

#### *Modalità di misura e di valutazione:*

- Demolizioni.  
I prezzi delle demolizioni e dei lievi saranno riferiti alle varie entità indicate nell'Elenco Prezzi stabilite in base al peculiare tipo di lavoro.
- Scavi in genere.  
Nel prezzo degli scavi si intendono sempre compensati tutti gli oneri che l'Appaltatore può incontrare per:
  1. il taglio delle piante, estirpazione dei ceppi, radici, vegetazioni, ecc.-
  2. paleggi ed innalzamenti, carico, trasporto a qualsiasi distanza ed il reperimento dei luoghi in cui avverrà lo scarico;
  3. la sistemazione e la protezione delle scarpate, per lo spianamento del fondo, ed il successivo reinterro contro le murature perimetrali;
  4. puntellazioni, armature, sbadacchiature di qualsiasi importanza;
  5. impalcature, ponti ed opere provvisorie occorrenti per il trasporto delle materie, per passaggi ed attraversamenti di scavi;
  6. perdite parziali o totali di legnami, ferri ed utensili vari nonché, sfridi e deterioramento degli stessi;
  7. ogni ulteriore spesa di mano d'opera, materiali, noleggi, mezzi necessari per l'esecuzione completa degli scavi.
  - 8.



### **3.3. Strutture in Cemento Armato e Casseri**

#### STRUTTURE IN C.A.

Le strutture di cui alle Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/01/2008 e alla Legge 5.11.1971 n.1086, inerenti alle opere oggetto dell'appalto, saranno eseguite in base ad una relazione di calcolo e relativo progetto esecutivo, redatto da un tecnico iscritto all'Ordine Professionale di appartenenza.

Detti elaborati, qualora non forniti dall'Amministrazione in sede di appalto, dovranno essere presentati alla D.L., da parte dell'Appaltatore a sua cura e spese, entro il termine prescritto; l'Appaltatore inoltre, nella fase esecutiva, è tenuto ad osservare le prescrizioni previste dal progettista e dalla Normativa vigente. Gli eventuali controlli od ispezioni sia sui materiali e sia sulla loro messa in opera, condotti dalla D.L., non esonerano l'Appaltatore dalle responsabilità di Legge derivategli e dalle pattuizioni contrattuali stabilite, egli rimane in ogni modo l'unico e completo responsabile.

Nei manufatti in c.a., dopo il disarmo e quando occorra, la superficie dovrà essere regolarizzata con malta cementizia previa lavatura e pulitura, nei manufatti in ferro, su indicazione della D.L. dovranno essere effettuati gli adeguati trattamenti antiruggine ed ignifughi, che verranno contabilizzati a parte.

#### CASSERI

I casseri dovranno essere formati con tavole o pannelli di legno o con piastre metalliche la cui superficie, per facilitare il distacco dovrà essere convenientemente trattata mediante i più appropriati prodotti.

I casseri dovranno essere sufficientemente stagni, affinché, il costipamento per vibrazione non provochi la perdita di quantità apprezzabili di calcestruzzo.

Dovranno inoltre essere adottate tutte le precauzioni necessarie affinché, i casseri non impediscano il ritiro del conglomerato provocando la fessurazione prima del disarmo.

I casseri e relative armature dovranno essere sufficientemente rigidi per resistere, senza apprezzabili deformazioni, alla vibratura o battitura del conglomerato ed agli altri sforzi che i casseri e le armature dovessero sopportare durante l'esecuzione dei lavori.

Le casseforme inerenti la costruzione di solai dovranno essere perfettamente rettilinee ed opportunamente puntellate da rompitratte di interasse e sezione appropriate al carico da sorreggere durante il getto del solaio.

#### *Modalità di misura e di valutazione:*

- Conglomerato.  
Il conglomerato per le opere in c.a. di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo. L'acciaio di armamento ed i casseri saranno contabilizzati a parte.  
Nei prezzi di conglomerati armati sono compresi e compensati tutti gli oneri e gli obblighi previsti, sia per la buona esecuzione sia per la pulitura, lavatura e regolarizzazione della superficie.
- Acciaio di armatura.  
I prezzi dell'acciaio per c.a. sono comprensivi della sagomatura, legatura, lo sfrido e la posa entro le casseforme, ove vengano utilizzate, o nei cavi di fondazione.
- Casseforme.  
La valutazione delle casseforme dovrà essere effettuata a metro quadro per le sole parti a contatto con i getti.

I prezzi si ritengono comprensivi delle opere di presidio, disarmo, sfrido, chioderia, filo di ferro ed il trattamento interno delle pareti per facilitarne il distacco.

- Strutture in acciaio.

Nell'esecuzione delle strutture in acciaio si ritengono compensati nel prezzo gli oneri relativi alle forature ed imbullonature (compresi bulloni, dadi e piastre), delle saldature elettriche, degli elettrodi e del consumo dell'energia elettrica.

Qualora venissero richiesti i trattamenti antiruggine ed ignifughi dovranno essere contabilizzati a parte come dagli articoli indicati nel Elenco Prezzi.

### **3.4. Carpenterie in Acciaio**

Per realizzare le opere e parte di esse, l'Appaltatore dovrà senza compenso esibire i disegni

#### STRUTTURE IN ACCIAIO

Le strutture in acciaio dovranno rispondere alle NTC del 14/01/2008 e ss.mm.ii., in particolare il produttore (carpentiere) dovrà essere in possesso di marcatura CE per tali prodotti sulla base della EN 1090-1.

Le strutture in acciaio dovranno essere marchiate CE ai sensi della EN 1090-1.

L'Appaltatore è tenuto a presentare, a sua cura e spese e con la firma del progettista e propria, prima della fornitura dei materiali e in tempo utile per l'esame e l'approvazione del Direttore Lavori: il progetto esecutivo e la relazione tecnica completa dei calcoli di stabilità, con le verifiche anche per la fase di trasporto e messa in opera; il progetto esecutivo delle opere di fondazione e degli apparecchi di appoggio della struttura; il progetto delle saldature, per il quale è fatto obbligo all'Appaltatore di avvalersi, a sua cura e spese, della consulenza dell'Istituto Italiano della Saldatura (I.I.S.), oppure del Registro Italiano Navale (R.I.N.A.), con la redazione di apposita relazione da allegare al progetto.

#### Elementi strutturali in acciaio

L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto al D.L., prima dell'approvvigionamento, la provenienza dei materiali, in modo tale da consentire i controlli, anche nell'officina di lavorazione, secondo quanto prescritto dalle NTC del 14/01/2008, dalle norme UNI e da altre norme eventualmente interessanti i materiali di progetto.

Il D.L. si riserva il diritto di far eseguire un premontaggio in officina per quelle strutture o parti di esse che riterrà opportuno, procedendo all'accettazione provvisoria dei materiali entro 10 giorni dalla comunicazione dell'Appaltatore di ultimazione dei vari elementi. Prima del collaudo finale l'Appaltatore dovrà presentare una relazione dell'I.I.S. (o del R.I.N.A.) che accerti i controlli effettuati in corso d'opera sulle saldature e le relative modalità e strumentazioni. Durante le varie fasi, dal carico, al trasporto, scarico deposito, sollevamento, e montaggio, si dovrà avere la massima cura, affinché non vengano superati i valori di sollecitazione, sia generali sia locali, indotti dalle varie operazioni rispetto a quelli verificati nel progetto per ciascuna singola fase, ad evitare deformazioni che possano complicare le operazioni finali di messa in opera. Particolari cautele saranno attuate ad evitare effetti deformativi dovuti al contatto delle funi e apparecchi di sollevamento. Le controfrecce da applicare alle strutture a travata andranno eseguite secondo le tolleranze di progetto. I fori che risultino disassati andranno alesati, e qualora il diametro del foro risulti superiore anche alla tolleranza di cui alle NCT 2008 si avrà cura di impiegare un bullone di diametro superiore. Nei collegamenti in cui l'attrito contribuisce alla resistenza di calcolo dell'elemento strutturale si prescrive la sabbatura a metallo bianco non più di due ore prima dell'unione. Nelle unioni bullonate l'Appaltatore effettuerà

un controllo di serraggio sul 10% del numero dei bulloni alla presenza del Direttore dei Lavori.

#### Verniciature e protezioni

Tutte le strutture in acciaio andranno protette contro la corrosione mediante zincatura come anzidetto ovvero mediante un ciclo di verniciatura, previa spazzolatura meccanica o sabbiatura di tutte le superfici, fino ad eliminazione di tutte le parti ossidate. Un ciclo di verniciatura sarà costituito da un minimo di tre strati di prodotti vernicianti mono o bicomponenti indurenti per filmazione chimica e filmazione fisica. Per la protezione dal rischio di incendi si potranno utilizzare rivestimenti in cartongesso o trattamenti con vernici intumescenti protettive che garantiranno una resistenza al fuoco coerente con quanto previsto dal progetto esecutivo.

#### Apparecchi d'appoggio

Il progetto degli apparecchi di appoggio dovrà contenere: il calcolo delle escursioni e delle rotazioni, indicando un congruo franco di sicurezza, ed esponendo separatamente il contributo dovuto ai carichi permanenti e accidentali, alle variazioni termiche, alle deformazioni viscoso e al ritiro del calcestruzzo; la verifica statica dei singoli elementi e l'indicazione dei materiali, con riferimento alle norme UNI, nonché le reazioni di vincolo che l'apparecchio dovrà sopportare.

Tutti i materiali da impiegare dovranno essere accettati, prima delle lavorazioni, dal D.L., il quale potrà svolgere controlli anche in officina. Prima della posa in opera l'Appaltatore dovrà tracciare gli assi di riferimento e la livellazione dei piani di appoggio, rettificando le differenze con malta di cemento additivata con resina epossidica.

#### *Modalità di misura e di valutazione:*

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinata prima della loro posa in opera per le opere in ferro nero normale, mentre per le opere in ferro zincato il peso dovrà essere dedotto del 15%.

- Saldatura:  
La conformità del processo di saldatura deve essere valutata da un Organismo di Parte Terza. In particolare, l'Allegato B della EN 1090-1 e § 7 della parte -2 o attraverso:
  - Un sistema di gestione del processo saldatura in accordo alla UNI EN ISO 3834
  - La Qualifica dei Procedimenti di Saldatura, dei Saldatori e degli Operatori.
- Verniciatura:  
La conformità del processo di rivestimento tramite verniciatura garantisce la protezione al fenomeno della corrosione degli elementi strutturali d'acciaio; il Direttore dei Lavori deve accertare che le lavorazioni di verniciatura siano conformi alla norma EN 1090-2 e che il Processo di Controllo sia gestito in accordo all'Allegato F della norma ed alle norme della serie ISO 12944 in esso richiamate.

### **3.5. Barriere di Sicurezza in Acciaio**

Le barriere di sicurezza in acciaio verranno installate lungo tratti saltuari dei cigli della piattaforma stradale, nonché lungo lo spartitraffico centrale delle strade a doppia sede o delle autostrade secondo le disposizioni che impartirà la D.L..

I parapetti metallici verranno installati in corrispondenza dei cigli dei manufatti.  
Le barriere ed i parapetti metallici debbono avere caratteristiche tali da resistere ad urti di veicoli e da presentare una deformabilità pressoché costante in qualsiasi punto.

#### Normative di riferimento

- D.M. 18 febbraio 1992, n. 223: Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza
- CIRCOLARE 9 giugno 1995, n. 2595: Barriere stradali di sicurezza. Decreto ministeriale 18 febbraio 1992
- D.M. 15 ottobre 1996, n. 4621: Aggiornamento del decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223 recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza, n. 223
- D.M. 3 giugno 1998, n. 3256: Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione
- D.M. 11 giugno 1999, n. 3606: Integrazioni e modificazioni al decreto ministeriale 3 giugno 1998, recante: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza".
- CIRCOLARE 6 aprile 2000, n. 2424: Integrazione e aggiornamento della circolare 15 ottobre 1996 di individuazione degli Istituti autorizzati all'esecuzione di prove d'impatto in scala reale su barriere stradali di sicurezza
- D.M. 2 agosto 2001, n. 4785: Proroga dei termini previsti dall'articolo 3 del D.M. 11 giugno 1999, inerente le barriere stradali di sicurezza
- D.M. 21 giugno 2004, n. 2367: Aggiornamento del decreto 18 febbraio 1992, n. 223 e successive modificazioni
- DIRETTIVA 25 agosto 2004, n. 3065: Criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali.
- Aggiornamento al 1 giugno 2005: Procedure di omologazione per barriere di sicurezza stradali attivate presso l'ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale ai sensi del D.M. 3.06.98 e
- CIRCOLARE 20 settembre 2005, n. 3533: Direttive inerenti le procedure ed i documenti necessari per le domande di omologazione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali ai sensi del D.M.
- CIRCOLARE 2 marzo 2006, n. 753: Direttive inerenti le procedure ed i documenti necessari per le domande di omologazione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali ai sensi del D.M. 21 giugno 2004 n. 2367. Integrazioni alla circolare n. 3533
- Circolare n.104862: Scadenza della validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle 93 norme antecedenti il D.M. 21.06.2004
- Circolare Prot. 62032 del 21.07.2010: Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali
- DM 28 giugno 2011 Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale (GU n. 233 del 6 ottobre 2011).

E le norme armonizzate:

- Norma EN1317-1: Dispositivi di ritenuta stradale – Parte 1: Terminologia e disposizioni generali per i metodi di prova.

- Norma EN1317-2: Dispositivi di ritenuta stradale – Parte 2: Classi di contenimento, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza.
- Norma EN1317-3: Dispositivi di ritenuta stradale – Parte 3: Attenuatori d'urto: Classi di contenimento, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova.
- Norma EN1317-4: Dispositivi di ritenuta stradale – Parte 4: Classi di contenimento, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova delle estremità e raccordi delle barriere di sicurezza.

### **Caratteristiche delle Barriere di Sicurezza in Acciaio**

Le barriere da collocarsi lungo la sede stradale dovranno avere caratteristiche tecniche rispondenti alle indicazioni di riferimento ed alle istruzioni tecniche allegate al D.M. 18.02.1992 N. 223 ed ai relativi aggiornamenti, nonché alla Circolare ANAS – Direzione Centrale Tecnica N. 52/92 prot. 2124/Cr del 07.07.1992, alla Circolare Ministero LL.PP. N. 2595 del 09.06.1995 (G.U. N. 139 del 16.06.1995), alla Circolare Ministero LL.PP. N. 2357 del 15.05.1996 (G.U. N. 125 del 30.05.1996) ed ai Decreti Ministeriali di aggiornamento del 15.10.96, 03.06.98 e 11.06.99.

### **Certificato di Qualità**

Per poter essere autorizzato alla fornitura ed alla posa in opera dei vari tipi di materiali prescritti dal presente Capitolato Speciale, l'Appaltatore dovrà esibire, prima dell'impiego, per ogni categoria di materiale, opportune garanzie di qualità.

Tali garanzie dovranno essere fornite nei termini di cui al seguente punto a) oppure, b) oppure, c):

- attraverso il possesso di valida Certificazione della conformità del Sistema qualità aziendale rispetto alle Norme della Serie UNI-EN ISO 9001/2 rilasciata per il settore meccanico da Organismi di certificazione accreditati, secondo UNI EN 45000, a loro volta, da Organismi riconosciuti da uno o più Stati membri della Unione Europea, e regolarmente sottoposta a sorveglianza periodica;
- attraverso la certificazione della qualità aziendale della Ditta produttrice presso la quale si intende acquistare il materiale, in copia autenticata ed identificata dal produttore con gli estremi dell'Impresa aggiudicataria e del lavoro cui la fornitura è destinata;
- attraverso la fornitura di un Piano di qualità della commessa approvato da parte di un Organismo di ispezione, terzo indipendente, redatto in conformità alle Norme UNI EN-ISO 9001/2 e sottoposto a sorveglianza durante tutte le fasi di realizzazione dallo stesso Organismo, in modo tale da garantire che le caratteristiche del prodotto messo in opera siano comunque rispondenti ai requisiti elencati di seguito.
- La garanzia di qualità di cui al suddetto punto a) oppure b) oppure c) deve essere consegnata all'Amministrazione prima della stipula del contratto, al quale sarà allegata come parte integrante o prima della consegna dei lavori se questa dovesse avvenire in pendenza della stipula del contratto; in difetto l'aggiudicazione verrà annullata.
- Le funzioni di Organismo di ispezione terzo indipendente dovranno essere assolte da un Organismo avente esperienza e reputazione almeno decennale, aderente ad associazioni di categoria nazionali o internazionali, e operante con personale proprio, in conformità alla Norma EN 45004.

### **Requisiti del Prodotto**

#### **Acciaio impiegato**

Tutti gli elementi metallici costituenti la barriera devono essere in acciaio di qualità non inferiore a Fe 360, zincato a caldo con una quantità di zinco non inferiore a 300 g/mq per ciascuna faccia e nel rispetto della normativa NF A 91-121.

Le qualità da utilizzare dovranno essere quelle previste dalla Norma qualitativa EN 10025-90 + Aa 93 o, in alternativa, EN 10025-90; UNI 7070/82; DIN 17100-80; NF A 35501-83; BS 4360-86.

Sono ammessi acciai con stesse caratteristiche e qualità pur con riferimenti a norme diverse, ma corrispondenti.

### **Caratteristiche di resistenza agli urti**

Le barriere, nel caso di nuovo impianto, o comunque significativi interventi, dovranno avere caratteristiche di resistenza almeno pari a quelle richieste dal D.M. LL.PP. 11.06.1999, D.M. LL.PP. del 3.06.98 e successive modificazioni, Tabella A) per il tipo di strada, di traffico, di ubicazione della barriera stessa.

Le caratteristiche predette saranno verificate dalla D.L. sulla base dei "Certificati di omologazione" esibiti dall'Appaltatore ed ottenuti in base ai disposti del D.M. dell'11.06.1999, del D.M. del 3.06.98, ovvero, nel caso di non avvenuta omologazione e/o nelle more del rilascio di essa l'Appaltatore dovrà fornire alla D.L. un'ideonea documentazione dalla quale risulti che ognuna delle strutture da impiegare nel lavoro ha superato con esito positivo le prove dal vero (crash test) effettuate secondo le procedure fissate dai citati DD.MM. Le prove dovranno essere state effettuate presso i campi prove autorizzati come da Circolare del Ministero LL.PP. del 06.04.2000.

La predetta documentazione dovrà essere consegnata alla D.L. all'atto della consegna dei lavori.

### **Prove dei materiali**

#### **a) Accertamenti preventivi**

L'impresa per la partecipazione alla Gara dovrà presentare (pena l'esclusione) IL CERTIFICATO di OMOLOGAZIONE del tipo o dei tipi di stradale in oggetto, rilasciato dall'Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale del Ministero dei Lavori Pubblici.

In mancanza della suddetta omologazione l'impresa è obbligata, pena l'esclusione dalla gara (pena la revoca dell'aggiudicazione) a presentare sia un esemplare, (in originale o una copia autenticata) della certificazione completa delle prove d'impatto dal vero (crash-test) eseguita presso uno degli unici due istituti autorizzati alla prove ( Circolare 15.10.96 n. 4622 - G.U. n. 283 del 03.12.1996 pag. 61) che la Dichiarazione in originale, sottoscritta dal Produttore, dalla quale si evinca che, per quel tipo (o quei tipi di barriera e' stata avanzata richiesta di omologazione al succitato Ispettorato Generale. Tale dichiarazione può essere sostituita da copia autenticata della richiesta di omologazione.

Le prove d'impatto dal vero (crash-test) di cui alla suddetta certificazione, dovranno corrispondere, esattamente, a quanto prescritto dai Decreti del Ministero dei Lavori Pubblici n. 223/92 e successivi D.M. del 15.10.96, 03.06.98 e 11.06.99 (artt. 8,9 ed all. 1.A); la difformità, anche di un solo elemento, da quanto prescritto dai suddetti D.M. per le prove di omologazione, comporterà l'esclusione dell'Impresa dalla gara (la revoca dell'aggiudicazione).

Prove in fase esecutiva.

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo e di norma periodicamente, per le forniture di materiali di impiego continuo, alle prove ed esami dei materiali

impiegati e da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni, ai Laboratori ufficiali indicati dalla Stazione appaltante. In particolare, tutte le prove ed analisi dei materiali stradali saranno eseguite, a spese dell'Impresa, di norma, presso il Centro Sperimentale Stradale dell'ANAS di Cesano di Roma, o presso altro Laboratorio Ufficiale.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Compartimentale, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, e nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti in tali Laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti, ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti delle presenti Norme Tecniche.

### **La posa in opera**

Le barriere di sicurezza verranno installate lungo tratti saltuari dei cigli della piattaforma stradale, nonché lungo lo spartitraffico centrale delle strade a doppia sede e delle autostrade secondo le disposizioni che impartirà la D.L. ed a norma D.M. Ministero LL.PP. del 4.05.1990, della Circolare A.N.A.S. - Dir. Centr. Tecnica n. 52/92/prot. 2124/CR del 7.07.92, nonché, della Circolare Ministero LL.PP. n. 2595 del 09.06.95 (G.U. n. 139 del 16.06.95).

I parapetti metallici verranno installati in corrispondenza dei cigli dei manufatti.

Le barriere ed i parapetti metallici debbono avere caratteristiche tali da resistere ad urti di veicoli e da presentare una deformabilità pressoché costante in qualsiasi punto.

### **Descrizione delle barriere di sicurezza**

Le barriere dovranno avere le seguenti caratteristiche:

a) Barriera di sicurezza per spartitraffico centrale.

La barriera di sicurezza dovrà essere in acciaio zincato di classe corrispondente alle previsioni progettuali e conformi a quanto riportato nel D.M. n. 223 del 18.12.1992 e dai Decreti Ministeriali del 15.10.96, 03.06.98 e 11.06.99. Tale barriera essendo da installare entro lo spartitraffico centrale dovrà avere un ingombro compatibile con le dimensioni progettuali previste per lo spartitraffico stesso.

b) Barriera di sicurezza su opere d'arte.

La barriera di sicurezza dovrà essere in acciaio zincato di classe corrispondente alle previsioni progettuali e conformi a quanto riportato nel D.M. n. 223 del 18.12.1992 e dai Decreti Ministeriali del 15.10.96, 03.06.98 e 11.06.99.

c) Barriera di sicurezza su rilevato.

La barriera di sicurezza dovrà essere in acciaio zincato di classe corrispondente alle previsioni progettuali e conformi a quanto riportato nel D.M. n. 223 del 18.12.1992 e dai Decreti Ministeriali del 15.10.96, 03.06.98 e 11.06.99.

### **Prove statiche sulle barriere**

Le prove statiche sulle barriere, verranno eseguite dal Centro Sperimentale Stradale dell'ANAS di Cesano o da altro laboratorio ufficiale, sulla base delle richieste che ciascuna Ditta costruttrice presenterà in rapporto all'impiego al quale tali barriere devono essere destinate, ed ai dati di calcolo delle barriere stesse fornite dalla Ditta costruttrice. Ai fini del controllo, tali prove possono essere richieste anche dal Direttore dei Lavori e devono, comunque, essere allegate agli atti di contabilità finale.

Le prove dovranno accertare che la barriera fornita corrisponde per qualità di acciaio e zincatura a quella per la quale sono stati forniti i certificati delle prove di crash-test secondo la normativa vigente.

### **Rivestimento delle superfici**

Gli elementi costituenti la barriera e i suoi accessori, dovranno essere zincati a caldo con quantità di zinco non inferiore a 300 grammi a mq. per ciascuna faccia, in particolare i nastri ed i distanziatori secondo le norme ASTM A 123, i sostegni, i bulloni ed i pannelli di grigliato secondo le norme UNI 5744/66.

### **Catarifrangenti.**

I catarifrangenti saranno in metacrilato di metile a doppia faccia, ove richiesto, bianca o rossa o gialla, di superficie rifrangente minima di cmq 60 per ogni faccia su supporti in lamiera di alluminio dello spessore di 6/10 mm oppure in materiale ABS predisposti per l'ancoraggio alla barriera. Dovranno essere installati un catarifrangente ogni tre fasce per barriere laterali e uno ogni due fasce per barriere spartitraffico.

## **3.6. Asfalti**

### **Strato di collegamento (binder)**

Lo strato di binder sarà costituito da un impasto a caldo di bitume con pietrisco e pietrischetto e sabbia di frantoio, e additivi (secondo le definizioni dell'art.1 norme C.N.R., fascicolo IV/1953).

Valgono per il binder le stesse prescrizioni relative alle prove preliminari da effettuarsi a cura dell'Appaltatore, al fine di proporre la miscela di composizione ottimale.

Non sarà ammessa una variazione del contenuto di aggregato grosso superiore a  $\pm 5$  e di sabbia superiore a  $\pm 3$  sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di  $\pm 1,5$  sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di  $\pm 0,3$ .

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli, atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali: tutti i controlli e le prove saranno a carico dell'Appaltatore.

- Posa in opera delle miscele.

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione o dello strato di base dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti in precedenza indicati.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque



sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La stesa dei conglomerati, dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali pregiudichino la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Appaltatore.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

Si avrà cura, inoltre, che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La miscela verrà stesa dopo un'accurata pulizia della superficie di appoggio mediante energica ventilazione ed eventuale lavaggio e la successiva distribuzione di un velo uniforme di ancoraggio di emulsione bituminosa acida al 55%, scelta in funzione delle condizioni atmosferiche ed in ragione di 0,5 Kg/mq. La stesa di miscela non potrà avvenire prima della completa rottura dell'emulsione bituminosa. Nella stesa, si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una striscia alla precedente con l'impiego di due o più finitrici.

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. Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

#### **Manto per tappeto di usura**

Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei Lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asphaltica contenente il 6-8 % di bitume ed alta percentuale di asfalti con penetrazione Dow a 25 °C non inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

Usura per strati con spessori finiti compressi < 4 cm. Serie crivelli e setacci UNI Passante totale in peso %

crivello 15	100
crivello 10	70 - 90
crivello 5	40 - 60
setaccio 2	25 - 38
setaccio 0,4	11 - 20
setaccio 0,18	8 - 15
setaccio 0,075	6 - 10

#### **-Miscela**

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica derivante come detto dalle prove preliminari.

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 Marshall e compattezza di seguito riportata.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

1. resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm. dovrà essere in ogni caso superiore a 300 – scorrimento da 2–4 mm.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%.

Ad un anno dall'apertura al traffico il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferito alle condizioni di impiego prescelte, in permeometro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10-6 cm/sec.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento. In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative.

#### **Misurazione e pagamento**

I conglomerati bituminosi per lo strato di collegamento (binder) o d'usura, verranno valutati secondo la superficie eseguita senza tener conto delle eccedenze rispetto alle larghezze di progetto.

Gli spessori saranno controllati mediante una serie di provini a discrezione della Direzione Lavori. Spessori medi superiori a quelli prescritti non saranno contabilizzati per la parte eccedente. Spessori medi inferiori a quelli previsti, se accettati dalla Direzione Lavori, daranno luogo a detrazioni per la parte deficitaria.

I dosaggi saranno determinati con idonee prove. Dosaggi superiori a quelli previsti non saranno contabilizzati per la parte eccedente. Dosaggi inferiori, se accettati dalla Direzione Lavori, daranno luogo a corrispondenti detrazioni.

Nel caso in cui la Direzione Lavori, a suo esclusivo giudizio, ritenesse non accettabili le dimensioni ed i dosaggi riscontrati, l'Appaltatore dovrà rimuovere e ricostruire, a sue complete spese, le parti risultate deficitarie

I prezzi che si riferiscono alle pavimentazioni per i conglomerati bituminosi dello strato di collegamento e di usura comprendono e compensano:

- . lo studio preliminare degli impasti;
- . la fornitura e stesa, previa pulizia della superficie di applicazione del legante;
- . la spruzzatura di emulsione bituminosa sul piano di posa;
- . la fornitura degli inerti e del legante delle caratteristiche e nelle quantità prescritte dalla Direzione Lavori, per la confezione degli impasti;
- . il noleggio delle attrezzature necessarie per la confezione, il trasporto, la stesa e la compattazione del conglomerato bituminoso;
- . l'eventuale illuminazione dei cantieri di lavoro;
- . ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte e secondo le previsioni di progetto, gli ordini della Direzione Lavori ed in conformità alle norme e prescrizioni di Capitolato.

Se le pavimentazioni presentassero dei fuori sagoma, avvallamenti od ondulazioni ritenuti accettabili dalla Direzione Lavori, al prezzo depurato del ribasso d'asta, verrà applicata una detrazione del 5% (cinqueper cento) sulla superficie interessata.

Per i difetti di entità maggiore, oltre a questa detrazione, potranno essere ordinate correzioni di superficie o, ad insindacabile ed esclusivo giudizio della Direzione Lavori, la demolizione ed il rifacimento della pavimentazione difettosa.

Il prezzo del manto di usura comprende anche gli oneri per l'esecuzione ritardata. La Direzione Lavori stabilirà infatti, dopo quanto tempo dall'esecuzione del binder, potrà essere eseguito il manto d'usura.

### **3.7. Segnaletica Stradale**

Per quanto riguarda la segnaletica, l'Impresa dovrà attenersi alle disposizioni che verranno impartite di volta in volta dalla Direzione dei lavori.

Dovranno essere tenute presenti le norme che sono contenute nel vigente Codice della strada e nel Capitolato speciale dei segnali stradali predisposto dall'Ispettorato Generale Circolazione e Traffico del Ministero dei LL.PP.