

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

## 48.2 Camerette d'ispezione

### 48.2.1 Ubicazione

Le camerette di ispezione devono essere localizzati come previsto dal progetto esecutivo ed in generale in corrispondenza dei punti di variazione di direzione e/o cambiamenti di pendenza: in particolare devono essere disposti lungo l'asse della rete a distanza non superiore a 20-50 m.

### 48.2.2 Caratteristiche costruttive

I pozzetti d'ispezione devono essere muniti di innesti elastici ed a perfetta tenuta idraulica. In presenza di falda, devono essere prese precauzioni per evitare eventuali infiltrazioni d'acqua dalle pareti dei pozzetti.

I pozzetti potranno avere sezione orizzontale circolare o rettangolare, con diametro o lati non inferiori a 1,00 m. Devono essere dotati di chiusino d'accesso generalmente realizzato in ghisa, avente diametro maggiore di 0,6 m.

### 48.2.3 Dispositivi di chiusura e di coronamento

I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e griglie) devono essere conformi a quanto prescritto dalla norma UNI EN 124.

Il marchio del fabbricante dovrà occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non dovrà riportare scritte di tipo pubblicitario.

La superficie del dispositivo di chiusura deve essere posizionata a quota del piano stradale finito.

I pozzetti delle fognature bianche potranno essere dotati di chiusini provvisti di fori d'aerazione (chiusini ventilati).

### Gradini d'accesso

Il pozzetto dovrà essere dotato di gradini di discesa e risalita collocati in posizione centrale rispetto al cammino d'accesso. La scala dovrà essere alla marinara con gradini aventi interasse di 30-32 cm, realizzati in ghisa grigia, ferro, acciaio inossidabile, acciaio galvanizzato o alluminio. Tali elementi devono essere opportunamente trattati con prodotti anticorrosione per prolungarne la durata. In particolare le parti annegate nella muratura devono essere opportunamente protette con idoneo rivestimento, secondo il tipo di materiale, per una profondità di almeno 35 mm.

Nel caso di utilizzo di pioli (o canna semplice) questi devono essere conformi alle norme **DIN 19555** ed avere diametro minimo di 20 mm e la sezione dovrà essere calcolata in modo che il piolo possa resistere ad un carico pari a tre volte il peso di un uomo e dell'eventuale carico trasportato. La superficie di appoggio del piede deve avere caratteristiche antiscivolo.

Al posto dei pioli potranno utilizzarsi staffe (o canna doppia) che devono essere conformi alle seguenti norme: tipo corto, **DIN 1211 B**; tipo medio, **DIN 1211 A**; tipo lungo, **DIN 1212**.

In tutti i casi i gradini devono essere provati per un carico concentrato di estremità non inferiore a 3240 N.

Nel caso di pozzetti profondi la discesa deve essere suddivisa mediante opportuni ripiani intermedi, il cui dislivello non deve superare i 4 m.

## 48.3 Pozzetti prefabbricati

I pozzetti potranno essere di tipo prefabbricato in c.a., PRFV, ghisa, PVC, PEad, ecc.

Il pozzetto prefabbricato deve essere costituito da un elemento di base provvisto di innesti per le tubazioni, un elemento di sommità a forma tronco-conica o tronco-piramidale che ospiti in alto, con l'inserimento di anelli o riquadri (detti raggiungi-quota), il chiusino; da una serie di elementi intermedi, di varia altezza, che colleghino la base alla sommità.

Le giunzioni con le parti prefabbricate devono essere adeguatamente sigillate, con materiali plastici ed elastici ad alto potere impermeabilizzante. Solo eccezionalmente, quando non sono richieste particolari prestazioni per l'assenza di falde freatiche e la presenza di brevi sovrappressioni interne (in caso di riempimento della cameretta), potrà essere ammessa l'impermeabilizzazione con malta di cemento; in ogni caso, sul lato interno del giunto, si devono asportare circa 2 cm di malta, da sostituire con mastici speciali resistenti alla corrosione.

Per i manufatti prefabbricati in calcestruzzo si farà riferimento alla norma **DIN 4034**.

## 48.4 Pozzetti realizzati in opera

I pozzetti realizzati in opera potranno essere in muratura di mattoni o in calcestruzzo semplice o armato.

Le pareti dei muri devono essere ortogonali all'asse delle tubazioni per evitare il taglio dei tubi. Le pareti devono essere opportunamente impermeabilizzate, secondo le prescrizioni progettuali, al fine di prevenire la dispersione delle acque reflue nel sottosuolo.

Il conglomerato cementizio dovrà essere confezionato con cemento R = 325 dosato a 200 kg per m<sup>3</sup> di impasto per il fondo e a 300 kg per m<sup>3</sup> per i muri perimetrali; per le solette si impiegherà invece cemento tipo R = 425 nel tenore di 300 kg per m<sup>3</sup>. In tal caso sarà opportuno impiegare nel confezionamento additivi idrofughi.

La superficie interna del pozzetto se in calcestruzzo, in presenza di acque fortemente aggressive, dovrà essere rifinita con intonaci speciali o rivestita con mattonelle di gres ceramico; in presenza di acque mediamente aggressive, si potrà omettere il rivestimento protettivo rendendo il calcestruzzo impermeabile e liscio e confezionandolo con cemento resistente ai solfati. Tutti gli angoli e gli spigoli interni del pozzetto devono essere arrotondati.

I pozzetti realizzati in murature o in calcestruzzo semplice devono avere uno spessore minimo di 20 cm, a meno di 2 m di profondità e di 30 cm per profondità superiori.

L'eventuale soletta in c.a. di copertura, con apertura d'accesso, dovrà avere uno spessore minimo di 20 cm ed un'armatura minima con 10 Ø 8 mm/m e 3 Ø 7 mm/m, e opportunamente rinforzata in corrispondenza degli elementi di raccordo tra chiusino e cameretta.

## 48.5 Collegamento del pozzetto alla rete

L'attacco della rete al pozzetto dovrà essere realizzato in modo da evitare sollecitazioni di taglio, ma consentendo eventuali spostamenti relativi tra la tubazione e il manufatto; a tal fine devono essere impiegati appositi pezzi speciali, con superficie esterna ruvida, di forma cilindrica, oppure a bicchiere o incastro, entro cui verrà infilato il condotto con l'interposizione di un anello in gomma per la sigillatura

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

elastica. A tal fine i due condotti di collegamento della canalizzazione al manufatto, in entrata e in uscita, devono avere lunghezze adeguate per consentire i movimenti anche delle due articolazioni formate dai giunti a monte e a valle del pozzetto.

#### 48.6 Pozzetti di salto (distinti dai dissipatori di carico per salti superiori ai 7-10 m)

I pozzetti di salto devono essere adoperati per superamento di dislivelli di massimo 2-4 m; per dislivelli superiori sarà opportuno verificare la compatibilità con la resistenza del materiale all'abrasione.

Le pareti devono essere opportunamente rivestite, specialmente nelle parti più esposte, soprattutto quando la corrente risulti molto veloce. Qualora fosse necessario si potrà inserire all'interno del pozzetto un setto per attenuare eventuali fenomeni di macro turbolenza, con conseguente dissipazione di energia.

Il salto di fondo si può realizzare disponendo un condotto verticale che formi un angolo di 90° rispetto all'orizzontale, con condotto obliquo a 45° oppure con scivolo.

#### 48.7 Pozzetti di lavaggio (o di cacciata)

Nei tratti di fognatura dove la velocità risulti molto bassa e dove possano essere presenti acque ricche di solidi sedimentabili devono prevedersi pozzetti di lavaggio (o di cacciata), con l'obiettivo di produrre, ad intervalli regolari, una portata con elevata velocità, eliminando così le eventuali sedimentazioni e possibili ostruzioni.

I pozzetti di lavaggio debbono essere ispezionabili con le caratteristiche di accesso e chiusura di cui al punto 71.3.1. Con riferimento alla C.M. n. 11633 del 7 gennaio 1974, per le acque nere la velocità relativa alle portate medie non dovrà di norma essere inferiore ai 50 cm/s. Quando ciò non si potesse realizzare devono essere interposti in rete

adeguati sistemi di lavaggio. La velocità relativa alle portate di punta non dovrà di norma essere superiore ai 4 m/s. Per le fognature bianche la stessa circolare dispone che la velocità massima non dovrà di norma superare i 5 m/s. A tal fine, in entrambi i casi, dovrà assicurarsi in tutti i tratti della rete una velocità non inferiore a 50 cm/s.

#### 48.8 Tubazioni, canalette, cunette e cunicoli

Per agevolare lo smaltimento delle acque piovane ed impedire infiltrazioni dannose all'interno del corpo stradale, è prevista, ove necessario, la sistemazione e la costruzione di collettori di scolo, canalette, cunette e cunicoli.

##### 48.8.1 Tubazioni

###### Tubazioni in c. a. v.

Dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato e centrifugato a pressione costante, ben stagionato, ed avere le seguenti caratteristiche:  $R_{ck} \geq 25$  MPa;

spessore uniforme rapportato al diametro della tubazione;

sezione perfettamente circolare e superfici interne lisce e prive di irregolarità;

sagomatura delle testate a maschio e femmina per costituire giunto di tenuta che dovrà essere sigillato in opera con malta di cemento.

Dovranno essere posti in opera su platea in conglomerato cementizio, eventualmente rinfiancati; il conglomerato per la platea ed i rinfianchi sarà del tipo di fondazione avente  $R_{ck} \geq 25$  MPa.

Tra tubazione e platea dovrà essere interposto uno strato di malta dosata a 400 kg/m<sup>3</sup> di cemento.

###### Tubazioni in P.V.C. rigido

La tubazione sarà costituita da tubi in policloruro di vinile non plastificato con giunti a bicchiere sigillati a collante o con guarnizioni di tenuta a doppio anello asimmetrico in gomma, dei tipi SN2 SDR 51, SN4 SDR 41 e SN8 SDR 34, secondo la norma UNI 1401-1.

Verrà interrata in un cavo di dimensioni previste in progetto sul cui fondo sarà predisposto del materiale fino di allettamento; qualora previsto in progetto verrà rinfiancato con conglomerato del tipo di fondazione con  $R_{ck} \geq 25$  MPa.

Su ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo del produttore, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e la pressione di esercizio.

La direzione dei lavori potrà prelevare campioni di tubi ed inviarli ad un laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove prescritte dalle norme di unificazione; qualora i risultati non fossero rispondenti a dette norme l'Impresa dovrà provvedere, a sua cura e spese, alla sostituzione dei materiali non accettati.

###### Pozzetti e chiusini

I pozzetti e chiusini dovranno essere in conglomerato cementizio armato e vibrato, ben stagionato, ed avere le seguenti caratteristiche:

$R_{ck} \geq 30$  MPa;

armatura in rete elettrosaldata in fili di acciaio del diametro e maglia adeguati;

spessore delle pareti dei pozzetti non inferiore a 6,5 cm;

predisposizione per l'innesto di tubazioni.

I chiusini avranno chiusura battente e saranno posti su pozzetti e/o canalette, ancorati agli stessi.

I chiusini dovranno essere conformi alle norme UNI - EN 124 (Dispositivi di coronamento e di chiusura dei pozzetti stradali. Principi di costruzione, prove e marcature).

Sui pozzetti per i quali sia previsto l'eventuale accesso di persone per lavori di manutenzione o similari, il passo d'uomo non dovrà essere inferiore a 600 mm.

Tutti i coperchi, griglie e telai devono portare una marcatura leggibile e durevole, indicante: la norma di riferimento; la classe corrispondente; la sigla e/o nome del fabbricante.

La tipologia e le dimensioni sono quelle indicate negli elaborati di progetto esecutivo.

##### 48.8.2 Canalette

Le canalette dovranno essere in elementi prefabbricati in lamiera di acciaio ondulata e zincata, oppure in conglomerato cementizio o fibrocemento.

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

L'acciaio della lamiera ondulata dovrà essere della qualità di cui alle norme AASHTO M. 167-70 e AASHTO M. 36-70, con contenuto di rame non inferiore allo 0,20% e non superiore allo 0,40 % spessore minimo di 1,5 mm con tolleranza UNI, carico unitario di rottura non minore di 34 kg/mm<sup>2</sup> e sarà protetto su entrambe le facce da zincatura a bagno caldo in quantità non inferiore a 305 g/ m<sup>2</sup> per faccia.

#### Canalette ad embrici

Le canalette ad embrici dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato, avente  $R_{ck} > \text{MPa}$ , secondo i disegni-tipo del progetto.

Le canalette dovranno estendersi lungo tutta la scarpata, dalla banchina al fosso di guardia.

Prima della posa in opera l'Impresa avrà cura di effettuare lo scavo di impostazione degli elementi di canaletta, dando allo scavo stesso la forma dell'elemento in modo che il piano di impostazione di ciascun elemento risulti debitamente costipato, per evitare il cedimento dei singoli elementi.

L'elemento al piede della canaletta, quando il fosso di guardia non è rivestito e manca l'ancoraggio, dovrà essere bloccato mediante due tondini in acciaio del diametro minimo di mm e lunghezza non inferiore a cm, infissi nel terreno per almeno cm, in modo che sporgano almeno cm.

Ancoraggi analoghi dovranno essere infissi ogni tre elementi di canaletta per impedire il loro slittamento a valle.

In sommità la canaletta dovrà essere raccordata alla pavimentazione mediante apposito invito in conglomerato cementizio gettato in opera o prefabbricato.

La sagomatura dell'invito dovrà essere tale che l'acqua non incontri ostacoli al regolare deflusso.

#### 48.8.3 Cunette

La formazione di cunetta potrà avvenire con elementi prefabbricati, aventi le caratteristiche prescritte dal progetto, formate con conglomerato cementizio, con armatura idonea alla dimensione degli elementi.

Questa opera comprenderà la regolarizzazione del piano di posa, la fornitura degli elementi prefabbricati, la sigillatura dei giunti con malta cementizia e quanto altro necessario per consegnare i lavori.

Per tutti i manufatti in elementi prefabbricati di conglomerato cementizio vibrato e/o centrifugato, il controllo della resistenza del conglomerato sarà eseguito a cura e spese dell'Impresa, sotto il controllo della direzione dei lavori, prelevando da ogni partita un elemento dal quale ricavare quattro provini cubici da sottoporre a prove di compressione presso un laboratorio indicato dalla stessa direzione dei lavori.

Tassativamente si prescrive che ciascuna partita sottoposta a controllo non potrà essere posta in opera fino a quando non saranno noti i risultati positivi delle prove.

#### 48.8.4 Cunicoli

La costruzione di cunicoli drenanti, aventi sezione all'interno del rivestimento, non superiore a 30 m<sup>2</sup>, potrà avvenire con perforazione sia a mano che meccanica in terreni di qualsiasi natura durezza e consistenza, compresi gli oneri per la presenza e lo smaltimento di acqua di qualsiasi entità e portata; compresi gli oneri per tutte le puntellature, armature e manto di qualsiasi tipo, natura, ed entità.

Nella esecuzione del lavoro si potranno adottare gli stessi sistemi di scavo utilizzati per le gallerie, quali l'impiego di centinature, semplici o accoppiate, costituite da profilati o da strutture reticolari in ferro tondo, se è il caso integrate da provvisorie puntellature intermedie; il contenimento del cielo o delle pareti di scavo con elementi prefabbricati in conglomerato cementizio lanciato a pressione con l'eventuale incorporamento di rete e centine metalliche; l'impiego di ancoraggi e bullonaggi, marciavanti e lamiere metalliche; l'uso di attrezzature speciali e di altre apparecchiature meccaniche ed in genere qualsiasi altro metodo di scavo a foro cieco.

#### 48.8.5 Rivestimento per cunette e fossi di guardia

##### Elementi prefabbricati in c.a.v.

Dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato, avente  $R_{ck} > 30 \text{ MPa}$ , armato con rete di acciaio a maglie saldate del tipo Fe B 38k, in fili del diametro di 6 mm e del peso non inferiore a 3,00 kg/m<sup>2</sup>.

Gli elementi dovranno avere forma trapezoidale o a L, secondo i disegni-tipo del progetto; lo spessore dovrà essere non inferiore a 7 cm e le testate dovranno essere sagomate ad incastro a mezza piolla; i giunti dovranno essere stuccati con malta dosata a 500 kg/m<sup>3</sup> di cemento.

Posti in opera su letto di materiale arido perfettamente livellato e costipato avendo cura che in nessun punto restino vuoti che potrebbero compromettere la resistenza della struttura.

##### Conglomerato cementizio, gettato in opera

Il rivestimento di canali, cunette e fossi di guardia, sarà eseguito con conglomerato cementizio di tipo II con  $R_{ck} \pm 30 \text{ MPa}$ , gettato in opera con lo spessore previsto nei disegni di progetto, previa regolarizzazione e costipamento del piano di posa; la lavorazione prevede anche l'uso delle casseforme, la rifinitura superficiale e sagomatura degli spigoli, la formazione di giunti.

##### Muratura di pietrame

Il rivestimento di cunette e fossi di guardia può essere eseguito in muratura di pietrame e malta dosata a 350 kg/m<sup>3</sup> di cemento normale, con lavorazione del paramento a faccia vista e stuccatura dei giunti.

Il rivestimento dello spessore indicato in progetto sarà eseguito previa regolarizzazione e costipamento del piano di posa e predisposizione sullo scavo della malta di allettamento.

#### 48.9 Cordonature

Le cordonature dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato, avente  $R_{ck} > 30 \text{ MPa}$ , in elementi di lunghezza 1,00 m, di forma prismatica e della sezione indicata in progetto esecutivo.

Gli elementi non dovranno presentare imperfezioni, cavillature, rotture o sbrecciature; dovranno avere superfici in vista regolari e ben rifinite.

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

Verranno posti in opera su platea in conglomerato cementizio del tipo di fondazione avente  $R_{ck} \pm 25$  MPa, interponendo uno strato di malta dosata a  $400 \text{ kg/m}^3$  di cemento che verrà utilizzata anche per la stuccatura degli elementi di cordatura. I cordoli saranno realizzati direttamente in opera mediante estrusione da idonea cordolatrice meccanica e potranno essere realizzati in conglomerato sia bituminoso che cementizio, tipo II, con  $R_{ck} = 30$  MPa, previa mano di ancoraggio con emulsione bituminosa. I cordoli in calcestruzzo saranno finiti dopo maturazione con una mano di emulsione bituminosa. I cordoli a protezione della banchina in terra saranno eseguiti contemporaneamente alla pavimentazione dalla macchina finitrice, avranno sezione trapezoidale con basi di ..... e .... cm ed altezza media di .....cm, oppure con basi di .....e ..... cm ed altezza media di ..... cm.

Nel caso di impiego di elementi prefabbricati, ogni partita dovrà essere accompagnata dai corrispondenti certificati attestanti la qualità dei materiali utilizzati per la loro realizzazione, nonché la certificazione attestanti le dimensioni dell'elemento. Ciascuna partita di 100 elementi prefabbricati non potrà essere posta in opera, fino a quando non saranno noti i risultati positivi della resistenza del conglomerato costituente la partita, mediante il prelievo di 4 provini.

Nel caso che la resistenza sia inferiore a 30 MPa, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.

Tali elementi verranno posati su un letto di calcestruzzo magro, ed attestati, lasciando tra le teste contigue lo spazio di 0.5 cm, che verrà riempito di malta cementizia dosata a  $350 \text{ kg/m}^3$  di sabbia.

## Art.49. VASCHE DI PRIMA PIOGGIA

### 49.1 Sistema di filtraggio passivo delle acque di prima pioggia - filtro tipo stormfilter

#### 49.1.1 Generalità

Si tratta di un sistema di filtraggio passivo dell'acqua basato su un effetto sifone realizzato per mezzo di un alloggiamento in cemento che ospita delle cartucce filtranti ricaricabili.

Le cartucce filtranti trattengono il particolato ed adsorbono le sostanze inquinanti come metalli disciolti, nutrienti e idrocarburi.

Durante un evento di pioggia l'acqua filtra orizzontalmente attraverso la cartuccia e ne riempie il tubo centrale dove vi è un galleggiante in posizione di chiusura; all'aumentare del livello dell'acqua l'aria contenuta nel filtro viene man mano espulsa attraverso una apposita valvola presente sulla sommità della cartuccia. Quando il tubo centrale è riempito, il galleggiante si porta in posizione di apertura permettendo all'acqua filtrata di fluire dal fondo della cartuccia nel sistema di raccolta. L'uscita dell'acqua filtrata fa sì che l'aria rientri nella cartuccia, quindi la valvola si chiude e inizia un effetto sifone che trascina via l'acqua inquinata dall'intera superficie e volume del filtro. In tal modo è l'intera cartuccia che filtra l'acqua durante l'evento meteorico, a prescindere dal livello dell'acqua presente nel comparto di filtraggio.

Questo processo continua fino a che il livello dell'acqua scende al di sotto dei regolatori di sfiato, quindi l'effetto sifone cessa e l'aria viene velocemente sospinta tra la parte interna dell'involucro della cartuccia e la parte esterna del filtro.

Ciò crea una forte turbolenza tra le due superfici, con il conseguente rilascio dei sedimenti accumulati che vanno a depositarsi sul fondo dell'alloggiamento. Questo meccanismo autopulente mantiene la permeabilità della superficie filtrante e aumenta la durata e il rendimento del sistema.

Dal punto di vista idraulico ogni filtro ha una capacità di trattamento costante pari ad 1 l/sec. All'interno della cartuccia vi è la presenza di una combinazione di mezzi filtranti per rimuovere le sostanze inquinanti dalle acque di pioggia. I mezzi filtranti sono:

- la perlite: cenere vulcanica naturale espansa. La sua elevata porosità, la struttura multicellulare e la forma rugosa, rendono la perlite molto efficace nella rimozione di particelle sottili, rimuove efficacemente solidi in sospensione (TSS), oli e grassi.
- la zeolite: minerale naturale usata per rimuovere metalli solubili, ammoniacali e materiale organico.
- il carbone attivo granulare (GAC): materiale a struttura a micropori ed estesa superficie specifica, fornisce alti livelli di assorbimento, rimuove principalmente oli, grassi e materiali organici (come il pentaclorofenolo e il TNT).

#### 49.1.2 Materiali

La cartuccia filtrante, della capacità di trattamento pari ad 1 l/s costante, è costituita da un cilindro in PEAD di diametro esterno di base pari a 55 cm ed un'altezza esterna pari a 45 cm. All'interno di ciascun filtro è presente un sifone in PEAD per la regolazione delle acque da trattare e per l'espulsione dal fondo dell'acqua filtrata. Il cilindro è riempito di materiale filtrante, disposto in strati concentrici, costituito dal 50% in un misto di Zeolite e Perlite e per il restante 50% di Carboni Attivi. In testa al cilindro è presente una valvola di sfiato in PEAD per la regolazione della pressione interna del cilindro. La valvola permette un battente idraulico esterno al cilindro non inferiore a 2.00 m.

Il sistema è comprensivo di tutte le componenti idrauliche necessarie all'installazione del singolo filtro, più specificatamente:

- tubazioni interne previste per l'impianto con tubi in PVC Modello HT2, conformi alla norma UNI-EN 1329-1, DN 110 di spessore 3mm predisposti con i connettori (derivazioni) saldati a caldo realizzati con pezzi speciali Tipo B in PVC, conformi alla norma UNI-EN1329-1;
- dispositivi di regolazione della portata in grado di garantire la portata in uscita costante.

### 49.2 Impianto di trattamento "in continuo" per acque di prima pioggia

#### 49.2.1 Generalità

Si tratta di un impianto prefabbricato di trattamento acque di pioggia, cariche di materiali decantabili, grassi/oli minerali non emulsionati ed idrocarburi, capace di un trattamento di sedimentazione e disoleazione statica in continuo senza organi elettromeccanici. Normativa di riferimento scarico trattato (parametri: solidi sospesi, grassi/oli minerali e idrocarburi): tab. 3 all. 5 D.Lgs 152/06 e succ. mod. ed int.

L'impianto è costituito da due vasche prefabbricate in C.A.V. in monoblocco, collegate tra di loro, e corredate di tutti i dispositivi necessari a realizzare i singoli comparti di trattamento:

-1° modulo prefabbricato denominato "SCOLMATORE" avente la funzione di deviazione delle acque prima pioggia cioè la frazione di pioggia

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

di ogni evento meteorico pari ai primi 5 mm, per mezzo di soglia con stramazzo opportunamente dimensionata, immissione delle acque di 2° pioggia tramite tubazione di by-pass.

-2° modulo prefabbricato denominato "DISSABBIATORE-DISOLEATORE STATICO" avente la funzione di decantazione del materiale sedimentabile che per effetto gravitazionale tende a depositarsi sul fondo delle vasche (fango, sabbie, morchie, ecc...); disoleazione statica di tutte quelle sostanze leggere oleose che tendono a galleggiare in superficie (grassi e oli minerali, idrocarburi non emulsionati); filtrazione a coalescenza dell'effluente allo scopo di bloccare eventuali particelle di oli, grassi o idrocarburi ancora in sospensione nelle acque; dispositivo di chiusura automatica dello scarico finale (otturatore a galleggiante tarato per liquidi leggeri) per impedire sversamenti accidentali di reflui non trattati.

Completano l'impianto un allarme livello max. oli accumulati (controllo con sonda sommersibile) che segnala il raggiungimento di un determinato accumulo di oli flottati sulla superficie del disoleatore. Tale sistema di allarme controllato da apposita centralina permetterà di comunicare, tramite GSM, agli addetti alla manutenzione l'avvenuto raggiungimento del livello massimo consentito.

#### 49.2.2 Materiali

1) POZZETTO SCOLMATORE / BY-PASS monoblocco prefabbricato in C.A.V. realizzato con calcestruzzo autocompattante SCC (Self Compacting Concrete), confezionato con CEMENTO PORTLAND conforme norma UNI 197-1, avente resistenza a compressione C40/50 (Rck  $\geq$  500 Kg./cmq.), classi di esposizione XC4 (cls resistente alla corrosione da carbonatazione), XS2/XD2 (cls resistente alla corrosione da cloruri), XF3 (cls resistente all'attacco del gelo/disgelo) conformi norma UNI EN 206-1, vibrato su casseri metallici e stagionato a vapore con ciclo di temperatura controllato, dotato di armature interne d'acciaio ad aderenza migliorata e rete elettrosaldata a maglie quadrate/rettangolari tipo B450C controllate in stabilimento, il tutto conforme D.M. 14.01.2008, avente superfici esterne ed interne con finitura faccia a vista a totale eliminazione di porosità e nidi di ghiaia; completo di:

- n.ro 2 fori per innesto tubazioni di ingresso e by-pass acque 2° pioggia
- n.ro 1 manicotto in PVC sigillato a perfetta tenuta idraulica DN 200 mm per recapito al trattamento;
- setti divisorii verticali interni in C.A.V. spessore cm 8 sigillati a perfetta tenuta idraulica per regolazione portata;
- lama regolabile in acciaio INOX AISI 304 per taratura stramazzo;
- rivestimento protettivo impermeabilizzante superfici esterne pareti vasca, realizzato a mezzo stesura di pittura impermeabilizzante elastica antifessure tipo LANKO 451 colore grigio o prodotto similare.
- copertura carrabile per traffico pesante (carichi stradali di 1° categoria) monoblocco prefabbricato in C.A.V. realizzata con calcestruzzo confezionato con CEMENTO PORTLAND conforme norma UNI 197-1, avente resistenza a compressione C40/50 (Rck  $\geq$  500 Kg./cmq.), classi di esposizione XC4 (cls resistente alla corrosione da carbonatazione), XS2/XD2 (cls resistente alla corrosione da cloruri), XF3 (cls resistente all'attacco del gelo/disgelo) conformi norma UNI EN 206-1, vibrato su casseri metallici e stagionato a vapore con ciclo di temperatura controllato, dotata di armature interne d'acciaio ad aderenza migliorata e rete elettrosaldata a maglie quadrate/rettangolari tipo B450C controllate in stabilimento, il tutto conforme D.M. 14.01.2008, avente superfici esterne ed interne con finitura faccia a vista a totale eliminazione di porosità e nidi di ghiaia. Dimensioni esterne copertura: cm 160 x 250 x (spessore=20), Peso: ql 18, completa di: n.ro 1 chiusino d'ispezione in ghisa sferoidale D400 luce cm 60x60 e relativo telaio. Il tutto conforme alla normativa UNI EN 858
- copertura carrabile traffico leggero (carico acid. max. = 2.000 Kg/mq) monoblocco prefabbricato in C.A.V. avente superfici esterne ed interne con finitura faccia a vista a totale eliminazione di porosità e nidi di ghiaia, realizzata con calcestruzzo confezionato con cemento PORTLAND tipo I 52,5R conforme alla norma UNI 197-1 avente ALTA RESISTENZA ai SOLFATI (ARS) conforme alla norma UNI 9156, FIBRORINFORZATO con fibre sintetiche antifessurazione conformi alla norma UNI 14889-2, avente resistenza a compressione C40/50 (Rck  $\geq$  500 Kg./cmq), classi di esposizione XC4 (cls resistente alla corrosione da carbonatazione), XS2/XD2 (cls resistente alla corrosione da cloruri), XF3 (cls resistente all'attacco del gelo/disgelo), XA2 (cls resistente ad ambienti chimici aggressivi) conformi alla norma UNI 206-1, vibrato su casseri metallici e STAGIONATO A VAPORE con CICLO di TEMPERATURA CONTROLLATO, dotata di armature interne d'acciaio ad aderenza migliorata e rete elettrosaldata a maglie quadrate/rettangolari tipo B450C controllate in stabilimento, il tutto conforme D.M. 14.01.2008 - completa di chiusini in ghisa sferoidale C250

- 2) DISSABBIATORE / DISOLEATORE STATICO A COALESCENZA PER SEPARAZIONE GRASSI/OLI MINERALI e IDROCARBURI NON EMULSIONATI monoblocco prefabbricato in C.A.V. realizzato con calcestruzzo confezionato con CEMENTO PORTLAND conforme norma UNI EN197-1, avente resistenza a compressione C40/50 (Rck  $\geq$  500 Kg./cmq.), classi di esposizione XC4 (cls resistente alla corrosione da carbonatazione), XS2/XD2 (cls resistente alla corrosione da cloruri), XF3 (cls resistente all'attacco del gelo/disgelo) conformi norma UNI 206-1, vibrato su casseri metallici e stagionato a vapore con ciclo di temperatura controllato, dotata di armature interne d'acciaio ad aderenza migliorata e rete elettrosaldata a maglie quadrate/rettangolari tipo B450C controllate in stabilimento, il tutto conforme D.M. 14.01.2008, avente superfici esterne ed interne con finitura faccia a vista a totale eliminazione di porosità e nidi di ghiaia. Completo di:

- n.ro 2 manicotti in PVC DN200 sigillati a tenuta idraulica per innesto tubazioni ingresso/uscita;
- n.ro 1 manicotto in PVC sigillato a tenuta idraulica per innesto tubazione di uscita per sfioro a comparto accumulo oli (sversamento accidentale);
- n.ro 1 deviatore di flusso (deflettore) in acciaio INOX AISI 304 posizionato in prossimità della tubazione di ingresso;
- n.ro 1 lastra divisoria interna in C.A.V. per realizzazione camere interne di trattamento (flottazione/filtrazione);
- n.ro 2 deviatori di flusso (deflettore) in acciaio INOX AISI 304 posizionati in prossimità passaggio intermedio acque;
- n.ro 1 dispositivo di chiusura automatica ad otturatore a galleggiante DN 200 in acciaio INOX AISI 304 tarato per liquidi leggeri completo di filtro a coalescenza asportabile in poliuretano espanso a base di poliestere con struttura definita ed uniforme dei fori, avente porosità 10 ppi (10 pori/pollice);
- carpenteria per staffe in acciaio;
- n.ro 1 puntone interno diam 2" in acciaio INOX AISI 304 - RINFORZI STRUTTURALI PER PROFONDITA' DI POSA;
- rivestimento protettivo impermeabilizzante superfici esterne pareti vasca, realizzato a mezzo stesura di pittura impermeabilizzante elastica antifessure tipo LANKO 451 colore grigio o prodotto similare.

- copertura carrabile per traffico pesante (carichi stradali di 1° categoria) monoblocco prefabbricato in C.A.V. realizzata con calcestruzzo confezionato con CEMENTO PORTLAND conforme norma UNI EN197-1, avente resistenza a compressione C40/50 (Rck  $\geq$  500 Kg./cmq.),

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

classi di esposizione XC4 (cls resistente alla corrosione da carbonatazione), XS2/XD2 (cls resistente alla corrosione da cloruri), XF3 (cls resistente all'attacco del gelo/disgelo) conformi norma UNI EN 206-1, vibrato su casseri metallici e stagionato a vapore con iclo di temperatura controllato, dotata di armature interne d'acciaio ad aderenza migliorata e rete elettrosaldata a maglie quadrate/rettangolari tipo B450C controllate in stabilimento, il tutto conforme D.M. 14.01.2008, avente superfici esterne ed interne con finitura faccia a vista a totale eliminazione di porosità e nidi di ghiaia. Dimensioni esterne copertura: cm 160 x 290 (spessore=20) completa di chiusini d'ispezione in ghisa sferoidale D400 e relativo telaio.

- copertura carrabile traffico leggero (carico accid. max. = 2.000 Kg/mq) monoblocco prefabbricata in C.A.V. avente superfici esterne ed interne con finitura faccia a vista a totale eliminazione di porosità e nidi di ghiaia, realizzata con calcestruzzo confezionato con cemento PORTLAND tipo I 52,5R conforme alla norma UNI 197-1 avente ALTA RESISTENZA ai SOLFATI (ARS) conforme alla norma UNI 9156, FIBRORINFORZATO con fibre sintetiche antifessurazione conformi alla norma UNI 14889-2, avente resistenza a compressione C40/50 (Rck  $\geq$  500 Kg/cm<sup>2</sup>), classi di esposizione XC4 (cls resistente alla corrosione da carbonatazione), XS2/XD2 (cls resistente alla corrosione da cloruri), XF3 (cls resistente all'attacco del gelo/disgelo), XA2 (cls resistente ad ambienti chimici aggressivi) conformi alla norma UNI 206-1, vibrato su casseri metallici e STAGIONATO A VAPORE con CICLO di TEMPERATURA CONTROLLATO, dotata di armature interne d'acciaio ad aderenza migliorata e rete elettrosaldata a maglie quadrate/rettangolari tipo B450C controllate in stabilimento, il tutto conforme D.M. 14.01.2008 - completa di chiusini in ghisa sferoidale C250

3) SISTEMA DI RILEVAMENTO livello max. oli costituito da sensore per allarme, sonda sommergibile inserita nel disoleatore e unità di controllo da installarsi nell'armadio esterno e compensata a parte. La sonda avrà le seguenti caratteristiche:

- Principio di misura: Conducibilità elettrica;
- Involucro: IP68, materiali: AISI 316 e PVC ;
- Temperatura Operativa: -20 °C...+70 °C;
- Tensione di alimentazione: 12 VDC from SET control unit;
- Classificazione EX: II 1 G EEx ia IIA T4, VTT 02 ATEX 012X;
- l'unità di controllo (da installarsi nell'armadio con vano portacontatore, interfacciabile con RTU, questa compensata a parte)avrà le seguenti caratteristiche: dimensioni: 175 mm x 125 mm x 75 mm (L x H x D), temperatura Operativa: -25 °C...+50 °C, tensione di alimentazione: 230 VAC  $\pm$  10 %, 50/60 Hz, fusibile 5 x 20 mm 125 mA (EN 60127-2/3), relay outputs: due uscite relais "potential-free" 250 V, 5 A, 100 VA, Ritardo operativo 5 sec or 30 sec. relais disattivabili con trigger point. Modo operativo selezionabile per livello crescente o decrescente, sicurezza elettrica Electrical safety EN 61010-1, Class II , CAT II / II, classificazione EX: II (1) G [EEx ia] IIC - VTT 04 ATEX 031X - (Ta = -25 °C...+50 °C).

## 49.3 Vasca di sicurezza - impianto di accumulo idrocarburi

### 49.3.1 Generalità

La vasca di sicurezza è un manufatto avente la funzioni di permettere la sedimentazione dei materiali grossolani dalle acque piovane nel loro funzionamento ordinario e di permettere l'accumulo di un volume minimo di 30 mc di oli o idrocarburi nel caso eccezionale di incidente con riversamento del carico di un autocisterna (vasche di sicurezza).

Il manufatto prefabbricato è costituito da un monoblocco compatto con esclusivo funzionamento a gravità. Completa il sistema, un percorso obbligato, canale di scarico, che preleva le acque dalla parte bassa della vasca di disoleazione, quando un otturatore automatico, ne consente il passaggio. L'otturatore è un dispositivo a galleggiante (con galleggiante tarato per liquidi leggeri con densità fino a 0,90 g/cm<sup>3</sup>) che chiude automaticamente l'uscita del separatore quando il livello dei materiali leggeri in sospensione raggiunge la capacità di ritenzione.

Completa l'impianto di trattamento, un sistema di monitoraggio in continuo dello stato degli oli e idrocarburi in vasca tramite sensore collegato all'otturatore che permetterà di azionare un sistema di comunicazione che a sua volta, tramite GSM, invierà l'allarme di serbatoio pieno all'ente gestore.

### 49.3.2 Materiali

L'impianto di accumulo idrocarburi è costituito da:

- vano di accumulo e sedimentazione realizzato in lamiera di acciaio al carbonio tipo S235 JR conforme alla EN 10025. Spessore minimo delle lamiere pari a mm 4, protezione interna ed esterna realizzata con vernici epossidiche poliuretatiche avente strato complessivo di 600 micron. Il manufatto dovrà essere dotato di griglia in acciaio zincato in ingresso per la trattenuta di materiali grossolani, otturatore a galleggiante automatico in acciaio inox, tarato per liquidi con densità fino a 0,90 g/cm<sup>3</sup> per impedire fuoriuscita di idrocarburi o oli.

Il sistema sarà dotato dei seguenti accessori:

- 2 accessi circolari di dimensioni diametro 600mm per una facile manutenzione predisposto per l'alloggiamento di chiusini in ghisa e relativi chiusini
- 1 accesso quadro 700 x 700 mm predisposto per l'alloggiamento di chiusini in ghisa e relativo chiusino
- sistema di protezione anticorrosiva interna
- sistema di protezione anticorrosiva esterna
- griglia in acciaio
- protezioni anticorrosive con anodi sacrificali
- Dispositivo di allarme serbatoio pieno di idrocarburi o oli

Caratteristiche dimensionali dei manufatti:

Volume minimo di ritenzione idrocarburi m<sup>3</sup> 30

Diametro minimo serbatoio mm 2.400

Lunghezza minima serbatoio mm 13.100

Lunghezza minima totale mm 13.400

Diametro ingresso tubazione 630 mm

Diametro in uscita tubazione 630 mm

Altezza minima totale mm 2.550

Spessore lamiera mm 4

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

Classe chiusini (secondo EN 124) D400 400 KN

## Art.50. BARRIERE STRADALI DI SICUREZZA

### 50.1 Barriere di sicurezza in acciaio

#### 50.1.1 Generalità

Si definiscono barriere stradali di sicurezza i dispositivi aventi lo scopo di realizzare il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale.

Per le caratteristiche tecniche di accettazione e collazione delle barriere stradali di sicurezza si farà riferimento alle prescrizioni progettuali ed alle seguenti norme:

**C.M. 11 luglio 1987, n. 2337** – Fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale;

**D.M. 4 maggio 1990** - Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo dei ponti stradali;

**C.M. 25 febbraio 1991, n. 34233** - Legge 2 febbraio 1974, n. 64 - Art. 1, D.M. 4 maggio 1990. Istruzioni relative alla normativa tecnica dei ponti stradali;

**D.M. 18 febbraio 1992, n. 223** - Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza;

**C.M. 9 giugno 1995, n. 2595** – Barriere stradali di sicurezza. D.M. 18 febbraio 1992, n. 223;

**C.ANAS 26 luglio 1996, n. 749/1996** - Fornitura e posa di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale;

**D.M. 15 ottobre 1996** – Aggiornamento del D.M. 18 febbraio 1992, n. 223, recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza;

**C.M. 16 maggio 1996, n. 2357** - Fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale;

**C.M. 15 ottobre 1996, n. 4622** - Istituti autorizzati all'esecuzione di prove d'impatto in scala reale su barriere stradali di sicurezza;

**D.M. LL.PP. 15 ottobre 1996** - Aggiornamento del decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223, recante istruzioni per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza;

**C. Ente Nazionale per le strade Prot. 05 dicembre 1997, n. 17600** - Progettazione, omologazione e impiego delle barriere stradali di sicurezza;

**D.M. 3 giugno 1998** - 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. LL.PP. 11 giugno 1999** - 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";

**D.M. 30 novembre 1999, n. 557** - Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili;

**C.M. 6 aprile 2000** - Art. 9 del decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223, e successive modificazioni: Aggiornamento della circolare recante l'elenco degli istituti autorizzati alle prove di impatto al vero ai fini dell'omologazione;

**Det. 24 maggio 2001, n. 13/2001** - Appalti per opere protettive di sicurezza stradale (barriere stradali di sicurezza);

**D.M. 5 giugno 2001** - Sicurezza nelle gallerie stradali;

**D.M. 5 novembre 2001 e ss.mm.ii.** - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade;

**C.M. 4 luglio 2002, n. 1173** - Comunicazione dell'avenuta omologazione di tre barriere stradali di sicurezza per la classe H4, destinazione "spartitraffico" ai sensi dell'art. 9 del decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223.

Norme UNI:

**UNI EN 1317-1** - Barriere di sicurezza stradali. Terminologia e criteri generali per i metodi di prova;

**UNI EN 1317-2** - Barriere di sicurezza stradali. Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza;

**UNI EN 1317-3** - Barriere di sicurezza stradali - Classi di prestazione.

Il produttore è responsabile della rispondenza del prodotto fornito alle norme di omologazione, ed il progettista deve curare il corretto inserimento del manufatto nel tessuto viario.

Il direttore dei lavori e l'appaltatore, ciascuno per la parte di propria competenza, hanno la responsabilità della rispondenza dell'opera al progetto, alle prescrizioni di esecuzione e/o alle modalità di posa in opera.

Non possono essere aperte al traffico le strade per le quali non siano state realizzate le protezioni previste nel progetto approvato.

#### 50.1.2 Conformità delle barriere e dei dispositivi

Ai fini della produzione ed accettazione delle barriere di sicurezza ed altri dispositivi, i loro materiali componenti devono avere le caratteristiche costitutive descritte nella documentazione presentata per l'omologazione; i supporti devono anche essere conformi a quanto previsto nella predetta documentazione e riportato sul certificato di omologazione.

Tutte le barriere, sia del tipo prefabbricato prodotto fuori opera o in stabilimento, sia del tipo costruito in opera, dovranno essere realizzate con le stesse caratteristiche di cui sopra, risultanti da una dichiarazione di conformità di produzione che nel caso di barriera con componentistica di più origini, dovrà riguardare ogni singolo componente strutturale.

Tale dichiarazione dovrà essere emessa dalla ditta produttrice e sottoscritta dal suo direttore tecnico a garanzia della rispondenza del prodotto ai requisiti di cui al certificato di omologazione. L'attrezzatura posta in opera inoltre dovrà essere identificabile con il nome del produttore e la sigla di omologazione (tipo e numero progressivo).

Dovrà inoltre essere resa una dichiarazione di conformità di installazione nella quale il direttore tecnico dell'Impresa installatrice garantirà la rispondenza dell'eseguito alle prescrizioni tecniche descritte nel Certificato di omologazione.

Queste dichiarazioni dovranno essere associate, a seconda dei casi, alle altre attestazioni, previste dalla normativa vigente in termini di controllo di qualità ed altro.

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

### 50.1.3 Criteri di installazione

Le zone, ai margini della carreggiata stradale, da proteggere mediante la installazione di barriere, sono quelli previsti dall'art. 3 delle istruzioni tecniche allegate al D.M. 3 giugno 1998.

Al fine di elevare il livello di servizio delle strade ed autostrade statali e la qualità delle pertinenze stradali, di garantire le migliori condizioni di sicurezza per gli utenti della strada e per i terzi, di assicurare la protezione delle zone limitrofe della carreggiata stradale e di impedirne la fuoriuscita dei veicoli, le barriere stradali di sicurezza dovranno essere progettate e realizzate a norma delle seguenti disposizioni ed istruzioni ed ai relativi aggiornamenti:

Il livello di contenimento  $I_c$  e l'indice di severità dell'accelerazione ASI previsti per verificare l'efficienza e la funzionalità delle barriere stradali di sicurezza (D.M. 3 giugno 1998), dovrà essere comprovato, in attesa delle omologazioni ufficiali pronunciate dal succitato decreto, con certificazioni di prove d'impatto al vero (crasch-test) eseguite presso i laboratori ufficiali autorizzati dal Ministero dei LL.PP. (C.M. n. 4622 del 15 ottobre 1996 e C.M. 6 aprile 2000).

Dette prove saranno eseguite con le modalità tecniche esecutive richiamate nel D.M. 3 giugno 1998 e successive modifiche ed integrazioni.

Nel caso di "barriere stradali di sicurezza" da installare su ponti (viadotti, sottovia o cavalcavia, sovrappassi, sottopassi, strade sopraelevate, ecc.) si dovranno adottare oltre le disposizioni tecniche sopra elencate anche le norme previste dal D.M. 4 maggio 1990, punto 3.11 (Azioni sui parapetti. Urto di veicoli in svio) e dovranno appartenere alla classe H4a,b (ex B3).

I parapetti su opere d'arte stradali (ponti, viadotti, sottovia o cavalcavia, ecc., muri di sostegno) verranno installati in corrispondenza dei cigli dei manufatti.

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

Inoltre devono assicurare il contenimento dei veicoli collidenti sulla barriera (e tendenti alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale) nelle migliori condizioni di sicurezza possibile.

Per gli altri tipi di barriere di sicurezza, che dovranno essere realizzate secondo le istruzioni tecniche previste dal D.M. 3 giugno 1998 e successive modifiche ed integrazioni, ed a norma delle disposizioni ed istruzioni sopra elencate, il progetto esecutivo indicherà e prescriverà peraltro: le caratteristiche specifiche costruttive, la loro tipologia strutturale ed i materiali da impiegare nel rispetto delle norme tecniche vigenti.

La direzione dei lavori potrà ordinare tutti gli accorgimenti esecutivi per assicurare un'adeguata collocazione dei sostegni in terreni di scarsa consistenza prevedendone anche l'infittimento locale.

In casi speciali, con l'autorizzazione scritta della direzione dei lavori, i sostegni potranno essere ancorati al terreno per mezzo di un idoneo basamento in calcestruzzo.

Le strutture da collocare nell'aiuola spartitraffico saranno costituite da una o due file di barriere ancorate ai sostegni. Restano ferme per tali barriere tutte le caratteristiche fissate per le barriere laterali, con l'avvertenza di adottare particolare cura per i pezzi terminali di chiusura e di collegamento delle due fasce.

Ad interasse non superiore a quello corrispondente a tre fasce dovrà essere eseguita l'installazione di dispositivi rifrangenti del tipo omologato, aventi area non inferiore a 50 cm<sup>2</sup>, disposti in modo che le loro superfici risultino pressoché normali all'asse stradale.

### Individuazione delle zone da proteggere

La protezione deve riguardare almeno:

i bordi di tutte le opere d'arte all'aperto, quali ponti, viadotti, ponticelli, sovrappassi e muri di sostegno della carreggiata, indipendentemente dalla loro estensione longitudinale e dall'altezza dal piano di campagna; la protezione dovrà estendersi opportunamente oltre lo sviluppo longitudinale strettamente corrispondente all'opera sino a raggiungere punti (prima e dopo l'opera) per i quali possa essere ragionevolmente escluso il rischio di conseguenze disastrose derivanti dalla fuoriuscita dei veicoli dalla carreggiata;

lo spartitraffico ove presente;

il bordo stradale nelle sezioni in rilevato; la protezione è necessaria per tutte le scarpate aventi pendenza maggiore o uguale a 2/3. Nei casi in cui la pendenza della scarpata sia inferiore a 2/3, la necessità di protezione dipende dalla combinazione della pendenza e dell'altezza della scarpata, tenendo conto delle situazioni di potenziale pericolosità a valle della scarpata (edifici da proteggere o simili);

gli ostacoli fissi che potrebbero costituire un pericolo per gli utenti della strada in caso di urto, quali pile di ponti, rocce affioranti, opere di drenaggio non attraversabili, alberature, pali di illuminazione e supporti per segnaletica non cedevoli, corsi d'acqua, ecc. e gli oggetti che in caso di urto potrebbero comportare pericolo per i non utenti della strada, quali edifici pubblici o privati, scuole, ospedali, ecc.. Occorre proteggere i suddetti ostacoli ed oggetti nel caso in cui non sia possibile o conveniente la loro rimozione e si trovino ad una distanza dal ciglio esterno della carreggiata inferiore ad una opportuna distanza di sicurezza; tale distanza varia in funzione dei seguenti parametri: velocità di progetto, volume di traffico, raggio di curvatura dell'asse stradale, pendenza della scarpata, pericolosità dell'ostacolo.

Dei valori indicativi per la distanza di sicurezza sono i seguenti: 3 m per strada in rettilineo a livello di piano di campagna,  $V = 70$  km/h, TGM 1.000; 10 m per strada in rettilineo ed in rilevato con pendenza pari ad 1/4,  $V = 110$  km/h, TGM 6.000.

### 50.1.4 Caratteristiche costruttive

La barriera sarà costituita da una serie di sostegni in profilato metallico e da una fascia orizzontale metallica, con l'interposizione di opportuni elementi distanziatori.

Le fasce dovranno essere fissate ai sostegni in modo che il loro bordo superiore si trovi ad una altezza non inferiore a 70 cm dalla pavimentazione finita e che il loro filo esterno abbia aggetto non inferiore a 15 cm dalla faccia del sostegno lato strada.

Le fasce saranno costituite da nastri metallici aventi: spessore minimo di 3 mm, profilo a doppia onda, altezza effettiva non inferiore a 300 mm, sviluppo non inferiore a 475 mm, modulo di resistenza non inferiore a 25 cm<sup>3</sup>.

Le fasce dovranno essere collocate in opera con una sovrapposizione non inferiore a 32 cm.

I sostegni della barriera saranno costituiti da profilati metallici, con profilo a C di dimensioni non inferiori a 80 mm x 120 mm x 80 mm, aventi spessore non inferiore a 6 mm, lunghezza non inferiore a 1,65 m per le barriere centrali e 1,95 m per quelle laterali.

I sostegni stessi dovranno essere infissi in terreni di normale portanza per una profondità non minore di 0,95 m per le barriere centrali e

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria)          BONIFICA ITALIA S.r.l.          CO.RE. INGEGNERIA          OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	---

1,20 m. per le barriere laterali e posti ad intervallo non superiore a 3,60 m.

La direzione dei lavori potrà ordinare una maggiore profondità o altri accorgimenti esecutivi per assicurare un adeguato ancoraggio del sostegno in terreni di scarsa consistenza, come pure potrà variare l'interasse dei sostegni.

In casi speciali, quali zone rocciose o altro, previa approvazione della direzione dei lavori, i sostegni potranno essere ancorati al terreno a mezzo di basamento in calcestruzzo avente almeno un  $R_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$  e delle dimensioni fissate dal progetto.

Le giunzioni, che dovranno avere il loro asse in corrispondenza dei sostegni, devono essere ottenute con sovrapposizione di due nastri per non meno di 32 cm, effettuata in modo che, nel senso di marcia dei veicoli, la fascia che precede sia sovrapposta a quella che segue.

Il collegamento delle fasce tra loro ed i loro sostegni, con l'interposizione dei distanziatori metallici, deve assicurare, per quanto possibile, il funzionamento della barriera a trave continua ed i sistemi di attacco (bulloni e piastrine copriasola) debbono impedire che, per effetto dell'allargamento dei fori, possa verificarsi lo sfilamento delle fasce.

I distanziatori avranno: altezza di 30 cm; profondità non inferiore a 15 cm; spessore minimo di 2,5 m, salvo l'adozione, in casi speciali, di distanziatori del tipo europeo.

I sistemi di attacco saranno costituiti da: bulloneria a testa tonda ad alta resistenza e piastrina copriasola antisfilamento di dimensioni 45 mm x 100 mm e di spessore 4 mm.

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/m<sup>2</sup> per ciascuna faccia e nel rispetto della normativa UNI 5744/66. I sistemi di collegamento delle fasce ai sostegni debbono consentire la ripresa dell'allineamento sia durante la posa in opera, sia in caso di cedimenti del terreno, consentendo un movimento verticale di più o meno 2 cm ed orizzontale di più o meno 1 cm.

Le fasce ed i sistemi di collegamento ai sostegni dovranno consentire la installazione delle barriere lungo curve di raggio non inferiore a 50 m senza ricorrere a pezzi o sagomature speciali.

Ogni tratto sarà completato con pezzi terminali curvi, opportunamente sagomati, in materiale del tutto analogo a quello usato per le fasce.

Le barriere da collocare nelle aiuole spartitraffico saranno costituite da una doppia fila di barriere del tipo avanti descritto, aventi i sostegni ricadenti in coincidenza delle stesse sezioni trasversali.

Restano ferme per tali barriere tutte le caratteristiche fissate per le barriere laterali, con l'avvertenza di adottare particolare cura per i pezzi terminali di chiusura e di collegamento delle due fasce, che dovranno essere sagomate secondo forma circolare che sarà approvata dalla direzione dei lavori.

In proposito si fa presente che potrà essere richiesta dalla direzione dei lavori anche una diversa sistemazione (interramento delle testate).

Le sopraccitate caratteristiche e modalità di posa in opera minime sono riferite a quelle destinazioni che non prevedono il contenimento categorico dei veicoli in carreggiata (rilevati e trincee senza ostacoli fissi laterali).

Per barriere da ponte o viadotto, per spartitraffici centrali e/o in presenza di ostacoli fissi laterali, curve pericolose, scarpate ripide, acque o altre sedi stradali o ferroviarie adiacenti, si dovranno adottare anche diverse e più adeguate soluzioni strutturali, come l'infittimento dei pali e l'utilizzo di pali di maggior resistenza.

Ad interasse non superiore a quello corrispondente a tre fasce dovrà essere eseguita la installazione di dispositivi rifrangenti, i quali avranno area non inferiore a 50 cm<sup>2</sup>, in modo che le loro superfici risultino pressoché normali all'asse stradale.

#### 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. 11 giugno 1999, D.M. 3 giugno 1998, tabella A) per il tipo di strada, di traffico, ubicazione della barriera stessa.

Le caratteristiche predette saranno verificate dalla direzione dei lavori sulla base dei "certificati di omologazione" esibiti dall'appaltatore ed ottenuti in base ai disposti del D.M. 11 giugno 1999, del D.M. 3 giugno 1998, ovvero, nel caso di non avvenuta omologazione e/o nelle more del rilascio di essa, l'appaltatore dovrà fornire alla direzione dei lavori un'idonea 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 decreti ministeriali. Le prove dovranno essere state effettuate presso i campi prove autorizzati come da C.M. 6 aprile 2000. La predetta documentazione dovrà essere consegnata alla direzione dei lavori all'atto della consegna dei lavori. I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito prefissati:

**Materiali metallici in genere:** saranno esenti da scorie, soffiature e da qualsiasi altro difetto; gli acciai per c.a., c.a.p. e carpenteria metallica dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche vigenti in applicazione dell'art. 21 della legge n. 1086/1971; tutti gli elementi metallici costituenti la barriera devono essere in acciaio di qualità non inferiore a S235JR secondo EN 10025, la bulloneria secondo la norma UNI 3740, il tutto zincato a caldo nel rispetto della norma UNI EN ISO 1461.

Nel caso di forniture di barriere di sicurezza corredate da certificazioni di prove dal vero, la classe della bulloneria e le caratteristiche dimensionali di tutti i singoli componenti saranno quelle indicate nei disegni allegati ai certificati medesimi.

**Barriere metalliche:** avranno i seguenti requisiti:

#### Acciaio impiegato

Le qualità da utilizzare dovranno essere conformi a quelle previste dai certificati di omologazione o dai rapporti di prove di urto al vero, sia per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche sia per quelle chimiche. L'acciaio dovrà inoltre essere zincabile.

#### Tolleranze di spessore

Le tolleranze di spessore ammesse sono quelle della norma EN 10051/91.

#### Collaudi e documenti tecnici

La qualità delle materie prime deve essere certificata dai relativi produttori o da enti o laboratori ufficiali di cui all'art. 20 legge n. 1086/1971 o autorizzati con decreto del Ministero dei lavori pubblici. Tutte le barriere dovranno essere identificabili con il nome del produttore.

Se omologate, dovranno riportare la classe di appartenenza e la sigla di omologazione, nel tipo e numero progressivo.

#### Barriere di sicurezza a doppia onda

La barriera è costituita da una serie di sostegni in profilato metallico, da una o più fasce orizzontali metalliche sagomate a doppia onda, con l'interposizione di opportuni elementi distanziatori o travi di ripartizione.

Le fasce sono costituite da nastri metallici di lunghezza compresa tra 3,00 e 4,00 m muniti, all'estremità, di una serie di 9 fori per assicurare l'unione al nastro successivo e al sostegno, aventi spessore minimo di 3.0 mm, altezza effettiva 300 mm sviluppo non

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

inferiore a 475 mm e modulo di resistenza non inferiore a 25 cm<sup>3</sup>. Le giunzioni, che dovranno avere il loro asse in corrispondenza dei sostegni, devono essere ottenute con sovrapposizione di due nastri per 32 cm, eseguita in modo che, nel senso di marcia dei veicoli, la fascia che precede sia sovrapposta a quella che segue.

I montanti metallici dovranno avere caratteristiche dimensionali e forme indicate nelle relative certificazioni. I sostegni verticali potranno essere collegati, nella parte inferiore, da uno o più correnti ferma ruota realizzati in profilo presso piegato di idonee sezioni e di conveniente spessore secondo i vari modelli di barriere certificate.

I distanziatori saranno interposti tra le fasce ed i montanti prevedendone il collegamento tramite bulloneria. Tali sistemi di unione sono costituiti da bulloneria a testa tonda e piastrina antisfilamento.

I sistemi di unione delle fasce ai sostegni debbono consentire la ripresa dell'allineamento sia durante la posa in opera sia in caso di cedimenti del terreno, consentendo limitati movimenti verticali ed orizzontali. Ogni tratto sarà completato con i relativi terminali, opportunamente sagomati, in materiale del tutto analogo a quello usato per le fasce.

#### Barriere di sicurezza a tripla onda

La barriera metallica stradale di sicurezza a tre nervature, a dissipazione controllata di energia, è costituita da una o più fasce orizzontali metalliche, sagomate a tripla onda, fissate ad una serie di sostegni in profilati metallici.

Le fasce metalliche hanno un profilo a tre nervature con sviluppo di 749 mm e altezza di 508 mm, larghezza di 82,5 mm e spessore 2,5 mm oppure 3,0 mm. Sono forate ad interasse di 1.500 mm e 2.250 mm o 1.333 mm e 2.000 mm. Devono essere fissate ai sostegni in modo che il loro bordo superiore si trovi all'altezza indicata nei certificati di prova al vero (*crash test*). Sono previsti elementi strutturali diversi, come travi superiori cave, diagonali interne, nel rispetto delle configurazioni e caratteristiche indicate nei documenti e disegni di cui ai certificati di prova (*crash test*). In particolare le diagonali devono rimanere completamente interne alla sagoma di ingombro trasversale tra fascia e fascia nel caso di barriere spartitraffico e tra fascia e tenditore posteriore nel caso di barriere singole.

Le giunzioni fra le fasce hanno una sovrapposizione di 320 mm in modo che, nel senso di marcia dei veicoli, la fascia che precede sia sovrapposta a quella che segue; la congiunzione tra fasce è realizzata mediante 12 bulloni, più due bulloni di unione tra fascia e distanziatore.

I montanti metallici hanno caratteristiche dimensionali e forme come indicato nelle relative certificazioni.

Tra la fascia metallica ed i montanti sono interposti elementi distanziatori, dissipatori di energia ed elementi di sganciamento. I sostegni sono collegati posteriormente da un tenditore; i sistemi di unione delle fasce ai sostegni debbono consentire la ripresa dell'allineamento, sia durante la posa in opera, sia in caso di cedimenti del terreno, consentendo limitati movimenti di regolazione verticale ed orizzontale.

Il distanziatore si unisce all'elemento di sganciamento ed al sostegno verticale tramite due bulloni.

I sistemi di unione (bulloni e copriasola) hanno la funzione di impedire che, a causa dell'allargamento dei fori, possa verificarsi lo sfilamento delle fasce; essi saranno costituiti da bulloneria a testa tonda e piastrina copriasola antisfilamento.

I sostegni verticali sono collegati nella parte inferiore, da uno o più correnti ferma ruota, realizzati in profilo presso piegato di idonee sezioni e di conveniente spessore.

#### 50.1.5 Installazione

I parapetti da installare in corrispondenza dei manufatti saranno costituiti in maniera del tutto analoga alle barriere avanti descritte, e cioè da una serie di sostegni verticali in profilato metallico, da una fascia orizzontale metallica, fissata ai sostegni a mezzo di distanziatori, e da un corrimano in tubolare metallico posto ad altezza non inferiore a m 1 dal piano della pavimentazione finita.

I parapetti realizzati sui ponti (viadotti, sottovia o cavalcavia, sovrappassi, sottopassi, strade sopraelevate, ecc.) dovranno rispondere alle norme previste dal D.M. 4 maggio 1990 - punto 3.11.

I parapetti dovranno essere realizzati, per quanto riguarda gli acciai laminati a caldo, con materiali rispondenti alle prescrizioni contenute nel D.M. 9 gennaio 1996 e sue istruzioni emanate con circolare Ministero LL.PP. n. 252 del 15 ottobre 1996, mentre per altri tipi di acciaio o di metallo si dovrà fare riferimento alle norme U.N.I. corrispondenti o ad altre eventuali, comunque richiamate dal predetto decreto ministeriale.

I sostegni per parapetti saranno in profilato di acciaio, in un solo pezzo opportunamente sagomato ed avranno, per la parte inferiore reggente la fascia, caratteristiche di resistenza pari a quelle richieste per i sostegni delle barriere. I sostegni saranno di norma alloggiati, per la profondità occorrente, in appositi fori di ancoraggio, predisposti o da predisporre dalla stessa Impresa sulle opere d'arte e fissati con adeguata malta, secondo le prescrizioni previste in progetto e/o indicate dalla direzione dei lavori. I fori dovranno essere eseguiti secondo le prescrizioni previste in progetto e/o indicate dalla direzione dei lavori; altrettanto dicasi per il ripristino delle superfici manomesse.

La fascia dovrà essere uguale a quella impiegata per la barriera, ed essere posta in opera alla stessa altezza di quest'ultima dal piano della pavimentazione finita, anche se l'interasse dei sostegni risulterà inferiore.

Il corrimano in tubolare metallico, delle dimensioni esterne non inferiore a 45 mm e spessore non inferiore a 2,4 mm, sarà fissato allo stesso sostegno della fascia.

Tutte le parti metalliche dei parapetti dovranno essere in acciaio di qualità non inferiore a Fe 360 ed assoggettate alla zincatura a caldo mediante il procedimento a bagno.

I quantitativi minimi di zinco saranno di grammi 300 per metro quadrato e per ciascuna faccia; i controlli dei quantitativi di zinco saranno effettuati secondo i procedimenti previsti dalle norme ASTM n. A 90/53 ed UNI 5744/66. Ad interasse non superiore a quello corrispondente a tre elementi (in media ogni quattro sostegni) dovrà essere eseguita l'installazione di dispositivi rifrangenti, i quali avranno area non inferiore a 50 cm<sup>2</sup>, in modo che le loro superfici risultino pressoché normali all'asse stradale.

#### 50.1.6 Prove tecniche (statiche dinamiche) sulle barriere

Le prove (statiche dinamiche) d'impatto al vero (*crash-test*) per la valutazione sia delle caratteristiche prestazionali e sia dell'efficienza delle barriere di sicurezza stradali (da realizzare a norma del D.M. 3 giugno 1998 e successive modifiche ed integrazioni) dovranno essere eseguite, come previsto dalle circolari del Ministero dei lavori pubblici del 15 ottobre 1996 e del 6 aprile 2000, presso i sottoelencati istituti autorizzati:

il Centro prove per barriere di sicurezza stradali di Anagni -Centro rilevamento dati sui materiali di Fiano Romano della società Autostrade S.p.a.;

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA  PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO  Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche	ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

il Laboratorio L. I. E. R., .Laboratoire d'essais INRETS - Equipments de la Route, con sede in D29 Route de Crémieu  
 B.P. 352 69125 Lyon Satolas Aeroport – Francia;  
 TUV BAYERN SACHSEN E. V. – Institut für Fahrzeugtechnik GmbH, con sede in Daimlerstraße e, 11 D-85748 GARCHING  
 (Repubblica Federale Tedesca).

## Art.51. QUALITA' E CARATTERISTICHE DELLE BARRIERE DI SICUREZZA STRADALI E DEGLI ATTENUATORI FRONTALI E PRESCRIZIONI D'INSTALLAZIONE.

I **materiali ed i componenti** che compongono le barriere di sicurezza ed i dispositivi per chiusura varchi di cui al presente appalto, qualunque sia la loro provenienza, **dovranno avere caratteristiche costruttive descritte nel progetto del prototipo** allegato ai certificati di omologazione o dal progettista del dispositivo di ritenuta all'atto della richiesta di omologazione e si intendono accettati solo quando, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, saranno riconosciuti conformi alle prescrizioni contenute nel presente Capitolato Speciale di Appalto.

Le **caratteristiche costruttive dei materiali impiegati** per la realizzazione delle barriere di sicurezza e dei dispositivi per chiusura varchi di cui al presente appalto dovranno sempre **essere certificati**, mediante **prove di laboratorio** da allegare alla fornitura dei dispositivi di ritenuta, **dal Costruttore/Produttore** in quanto provvisto di un sistema di controllo della produzione certificato ai sensi delle norme della serie UNI EN ISO 9000 e/o in conformità al

246/93 (marcatura CE dei dispositivi di trattenimento dei veicoli da traffico stradale ai sensi della norma europea UNI EN 1317-5:2007)

Il D.M. 21/06/2004, pubblicato in data 05/08/2004, contenente l'aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere di sicurezza stradali, obbliga il Progettista ad una identificazione dettagliata di condizioni di impiego e di tipologie costruttive delle stesse con l'ulteriore obbligo di provvedere comunque con appositi calcoli giustificativi anche alle poche varianti strutturali ammesse per i diversi componenti dei dispositivi commerciali omologati o testati in condizioni di impiego eventualmente diverse da quelle previste localmente dal progetto, costringendo necessariamente il Progettista ad una maggiore identificazione del prodotto commerciale che dovrà essere montato. Poiché tale procedura potrebbe di fatto contrastare con i presupposti di "par conditio" del pubblico appalto, vincolando la libertà di scelta del tipo commerciale da parte dell'Appaltatore, nel progetto in questione ci si è limitati a fare riferimento alle caratteristiche generali minime che dovranno possedere i prodotti che dovranno essere installati, demandando alla cura ed all'onere dell'Appaltatore la verifica puntuale dei diversi dispositivi dei tipi commerciali forniti che dovranno essere adattati alle esigenze del cantiere.

Il Progettista dei lavori oggetto di tale appalto, condividendo tale principio, ha indicato le posizioni planimetriche, con le diverse tipologie e classi di appartenenza/prestazionali (riportate nell'allegato "Elenco prezzi"), delle barriere mentre ha illustrato solamente sommariamente le loro caratteristiche strutturali, secondo quanto previsto dalla Circolare ANAS n. 6477 d.d 27/05/1998.

L'Impresa appaltatrice dei lavori dovrà fornire barriere di sicurezza omologate quando ne esistano per il tipo e la classe richiesta o rispondenti alle istruzioni tecniche allegate al D.M. 21 giugno 2004 che prevedono il superamento di prove su prototipi in scala reale eseguite, in conformità alle norme UNI EN 1317 parti 1, 2, 3 e 4, presso campi prove dotati di certificazione secondo le norme EN 17025.

Le omologazioni dovranno essere rilasciate sulla base di prove effettuate in conformità, esclusivamente, al Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21/06/2004 tenuto conto che quelle rilasciate ai sensi della normativa antecedente il citato decreto hanno mantenuto la loro validità fino al 20/08/2007. Se non esistono barriere omologate, l'Impresa dovrà presentare le certificazioni di prova di cui all'art. 4 del D.M. LL.PP. d.d. 03/06/1998 rilasciate da campi prove dotati di certificazione secondo la norma EN 17025.

Le disposizioni transitorie di cui all'art. 3, comma 3, del D.M. 21/06/2004 sono scadute il 20 agosto 2007.

La verifica della rispondenza sia dei rapporti di prova che del materiale, attraverso le corrispondenti dichiarazioni di conformità dei Produttori alle relative specifiche tecniche delle norme UNI EN 1317 e di prodotto che saranno fornite dall'Impresa appaltatrice dei lavori - in accordo con l'art. 5 del D.M. 21/06/2004 - è demandata, in fase di stipula del contratto di appalto, al Direttore dei Lavori.

L'attrezzatura posta in opera (barriere e altri dispositivi di ritenuta) inoltre **dovrà essere identificabile** attraverso opportuno contrassegno, da apporre sulla barriera almeno uno **ogni 100 metri di installazione o sul dispositivo**, e riportante la denominazione della barriera o del dispositivo omologato, il numero di omologazione ed il nome del produttore. **Lungo tutti i nastri delle barriere dovrà essere posizionato almeno un catarifrangente ogni 2 nastri.**

Dovrà, inoltre, alla fine della posa in opera dei dispositivi, essere effettuata una verifica, in contraddittorio fra il **Responsabile Tecnico dell'Impresa installatrice** e il **Direttore dei lavori**, anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle Parti.

Tutte queste dichiarazioni, unitamente ad altre previste dalla normativa vigente in termini di controllo di qualità (specie sulla zincatura dei materiali) ed altro, dovranno essere fornite al Direttore dei Lavori.

Specificamente si prescrive che nella scelta dei tipi commerciali, l'Appaltatore fornisca - a parità di requisiti barriere che siano state testate in condizioni analoghe a quelle di impiego.

Gli attenuatori frontali che saranno installati, a lati paralleli ed usati come origine di barriera, dovranno essere stati testati secondo la norma EN 1317-3.

Salvo speciali prescrizioni, tutti i materiali forniti dovranno provenire da fabbriche, stabilimenti o depositi scelti a cura dell'Impresa appaltatrice, la quale non potrà quindi accampare eccezione alcuna qualora, in corso di fornitura dalle fabbriche e dagli stabilimenti prescelti, i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare ed essa fosse quindi obbligata a ricorrere a diverse provenienze intendendosi che, anche in tali casi, resteranno invariati i prezzi unitari stabiliti in elenco, come pure tutte le prescrizioni che si riferiscono alla qualità dei singoli materiali.

Ai sensi della circolare del Ministero LL.PP. n. 2823 del 30.11.93, tutti i cartelli stradali forniti dovranno essere prodotti da Ditte autorizzate.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA  PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO  Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche	ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

## Art.52. QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI COSTITUENTI LE BARRIERE ANTIRUMORE E PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE E FUNZIONALI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE PROTEZIONI ANTIRUMORE

Il presente articolo specifica le caratteristiche acustiche e tecniche dei materiali che costituiscono le barriere acustiche e dettaglia le prove acustiche e strutturali cui devono essere sottoposti i prodotti utilizzati costituenti le protezioni antirumore, relativamente alle fasi di pre-qualificazione, verifica conformità in fase di accettazione materiali, collaudo in sito e controllo della durabilità.

E' obbligo dell'Appaltatore eseguire il rilievo fonometrico, diurno e notturno per almeno una settimana, lungo i tratti di strada interessati dall'installazione delle barriere antirumore, tenendo pure in esame le altre infrastrutture di trasporto esistenti (altre strade, ferrovie ed aeroporto) che possono causare inquinamento acustico presso i punti d'installazione, secondo la normativa vigente in materia. La relazione tecnica, che dovrà essere redatta a cura e spese dell'Appaltatore, completa dell'elaborazione dei dati rilevati, controfirmata da Tecnico abilitato alla professione, dovrà riportare il confronto con i limiti ammissibili d'inquinamento acustico previsto dalle norme in materia nonché una precisa indicazione sul tipo di barriera antirumore (assorbente o riflettente con relative classe di appartenenza, altezza della barriera ect) da installare.

Tutte le certificazioni di pre-qualificazione di prodotti e materiali devono essere esibite entro 45 giorni dalla consegna dei lavori.

Tutte le certificazioni di conformità di prodotti e materiali devono essere consegnate entro 60 giorni dalla consegna dei lavori e comunque antecedentemente primo invio di materiali in cantiere, pena la revoca dell'assegnazione della gara.

I collaudi in sito e le verifiche di durabilità devono essere effettuati con le modalità e tempistiche specificate nel presente capitolato.

Tutte le eventuali prove acustiche e strutturali richiesta dalla Direzione Lavori devono essere eseguite presso laboratori specializzati; inoltre i test di particolare rilevanza, come di seguito dettagliato, devono anche essere accreditati da SINAL.

Il Committente può predisporre visite valutative presso i laboratori prescelti dal Fornitore al fine di garantire l'uniformità delle procedure di prova.

Deroghe alle seguenti prescrizioni, sono ammesse solo se autorizzate formalmente dalla Direzione Lavori.

### Tempistiche di presentazione dei certificati e modalità di esecuzione delle prove.

Pre-qualificazione dei prodotti costituenti la protezione antirumore

Entro 45 giorni dalla consegna dei lavori, devono essere forniti tutti i certificati di cui ai paragrafi 1 e 2, secondo quanto riportato in seguito, relativi alle diverse tipologie di prodotti e materiali costituenti l'intervento di bonifica acustica.

Le prove di pre-qualificazione devono essere eseguite su campioni omogenei (Fig. 1) rappresentativi di tutti i prodotti (pannelli, coperture, baffles, rivestimenti fonoassorbenti, etc.) e materiali (metallo, calcestruzzo, legno, vetro, gomma, ecc.) costituenti l'intervento: sono comunque ammessi certificati ottenuti con elementi portanti (montanti, telai, ecc.) diversi da quanto previsto nello specifico progetto esecutivo.

### Verifica della conformità dei prodotti e materiali

Le prove sono effettuate per verificare la rispondenza dei materiali prodotti per lo specifico appalto rispetto a quanto certificato in fase di pre-qualificazione e/o per valutare l'idoneità delle eventuali varianti di progetto proposte dal Fornitore e formalmente accettate dal Committente.

Entro 60 giorni dalla consegna dei lavori e comunque antecedentemente alla posa in opera del primo lotto di fornitura, devono essere forniti tutti i certificati di cui ai paragrafi 1 e 2, secondo quanto riportato in seguito, relativi alle diverse tipologie di prodotti e materiali costituenti l'intervento di bonifica acustica. Le prove devono essere eseguite su campioni conformi a quanto riportato negli elaborati del progetto esecutivo originale o nelle eventuali varianti formalmente accettate dal Committente: pertanto, ad esempio, se l'intervento oggetto dell'appalto presenta materiali di diversa natura variamente accoppiati (come ad esempio pannelli trasparenti interposti o comunque intercalati a pannelli opachi, pannelli di diverso materiale, montanti speciali, ecc.), sarà necessario fornire una certificazione aggiuntiva dell'indice di fonoisolamento DSI effettuata in corrispondenza delle giunzioni fra diversi materiali (a titolo esemplificativo vedi Fig. 1, 2, 3 e 4).

Le prove secondo norma pr-EN 1793-5 devono essere eseguite preferibilmente presso il fornitore durante la produzione del primo lotto di fornitura o, in alternativa, prelevando i campioni da sottoporre a prova in cantiere, in fase di accettazione dei materiali, contestualmente alla consegna del primo lotto di fornitura (dimensioni minime 6x4 m<sup>2</sup>). Rispetto ai valori nominali di pre-qualificazione è ammessa una tolleranza in difetto al massimo uguale al 10% per quanto riguarda l'indice di riflessione, DLRI, in ciascuna banda di 1/3 ottava ed al massimo uguale a 2 db per quanto riguarda il fonoisolamento, espresso come DLSI. Per quanto riguarda la diffrazione, i valori ammissibili e le eventuali relative tolleranze sono riportati negli elaborati del progetto esecutivo.

Tali prove sono obbligatorie nel caso di interventi di superficie complessiva totale > 8.000 mq; per interventi di minor estensione, tali prove devono essere effettuate su richiesta formale della Direzione Lavori.

Qualora a seguito di esito negativo delle prove di accettazione materiali, la Direzione dei Lavori rifiuti una qualsiasi fornitura non idonea, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute: i materiali rifiutati dovranno essere allontanati dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

### Collaudo finale degli interventi in sito.

La tecnica impulsiva pr-EN 1793-5 e la procedura pr-EN 1793-4 sono utilizzate per controllare il corretto montaggio dei pannelli, degli elementi di connessione, guarnizioni, ed elementi diffrattori.

I rilievi devono essere eseguiti in ragione di almeno un punto per 250 m lineari di barriera e comunque almeno in un punto individuato dalla Direzione Lavori per ogni singolo intervento. Rispetto ai valori nominali di pre-qualificazione è ammessa una tolleranza in difetto al massimo uguale al 10% per quanto riguarda l'indice di riflessione, DLRI, in ciascuna banda di 1/3 ottava, ed al massimo uguale a 2 db per quanto riguarda il fonoisolamento, espresso come DLSI. Per quanto riguarda la diffrazione, gli elaborati tecnici riportano sia i valori ammissibili che le relative tolleranze.

In caso di mancato rispetto dei valori sopra esposti, il fornitore dovrà ripristinare a proprie spese condizioni tali da garantire i valori certificati in fase di prequalificazione.

### Durabilità

Le procedure utilizzate per il collaudo finale, sono utilizzate per verificare la durabilità dei materiali impiegati, con riferimento all'invecchiamento (condizioni meteorologiche, effetti chimico-fisici).

I rilievi devono essere eseguiti negli stessi punti su cui sono state effettuate le prove di collaudo in sito, a distanza di cinque anni dalla

 Provincia Regionale di Ragusa	<b>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA          S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO          AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</b>  Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche	ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

data di ultimazione dell'intervento. Rispetto ai valori nominali di pre-qualificazione è ammessa una tolleranza in difetto al massimo uguale al 20% per quanto riguarda l'indice di riflessione, DLRI, in ciascuna banda di 1/3 ottava, ed al massimo uguale a 3 db per quanto riguarda il fonoisolamento, espresso come DLSI. In caso di mancato rispetto dei valori sopra esposti, il fornitore dovrà ripristinare a proprie spese le condizioni riportate nelle certificazioni di prequalificazione.

Tutte le spese inerenti alle prove, compresi il prelievo dei materiali, la preparazione dei campioni, e l'invio ai laboratori di prova, saranno a carico dell'Ente Appaltante, ai sensi dell'art. 15, comma 7 del D.M. 145/2000, imputando la spesa a carico della somma a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico.

**Caratteristiche Acustiche**

Le seguenti prescrizioni, dedotte dalle normative tecniche nazionali e comunitarie (UNI e/o EN) in vigore o in fase di approvazione, sono finalizzate all'impiego di materiali e prodotti con caratteristiche conformi a quanto previsto in futuro dal marchio CE. Per ciascuna delle caratteristiche sottoelencate di seguito sarà specificata l'eventuale classificazione come anche l'obbligatorietà delle certificazioni di prequalificazione, verifica conformità, collaudo e controllo della durabilità.

**Metodologie di prova**

**Caratteristiche intrinseche di fonoassorbimento, metodo EN-1793-1**

I pannelli sono montati secondo quanto prescritto dalla norma e sono caratterizzati dall'indice di fonoassorbimento,  $DL$ , calcolato adottando lo spettro di riferimento prescritto nella norma EN-1793-3. Eventuali deroghe da quanto di seguito specificato riguardo alle categorie di classificazione, possono essere accettate solo se riportate negli elaborati grafici di progetto.

**Caratteristiche intrinseche di fonoisolamento, metodo EN-1793-2**

I pannelli sono montati secondo quanto prescritto dalla norma e sono caratterizzati dall'indice di fonoisolamento,  $DLR$ , calcolato adottando lo spettro di riferimento prescritto nella norma EN-1793-3. Eventuali deroghe da quanto di seguito specificato riguardo alle categorie di classificazione, possono essere accettate solo se riportate negli elaborati grafici di progetto.

**Caratteristiche di diffrazione, metodo pr-EN 1793 – 4 (per diffrattori laterali o di sommità)**

Gli elementi diffrattori sono qualificati secondo la procedura descritta nella norma pr-EN 1793 - 4. I valori di accettabilità, espressi in termini di  $DL \div DI$ .

**Caratteristiche intrinseche di fonoisolamento e riflessione, metodo impulsivo pr-EN 1793 - 5.**

Misura delle proprietà fonoassorbenti.

Per l'analisi dei segnali, mediante opportune finestre temporali vengono analizzati gli impulsi (diretto e riflesso), secondo quanto prescritto nella norma. L'indice di riflessione, DLRI, deve essere calcolato ed espresso con un unico valore come prescritto nella norma e prendendo in esame esclusivamente le bande in terze d'ottava cui è possibile effettuare la misura.

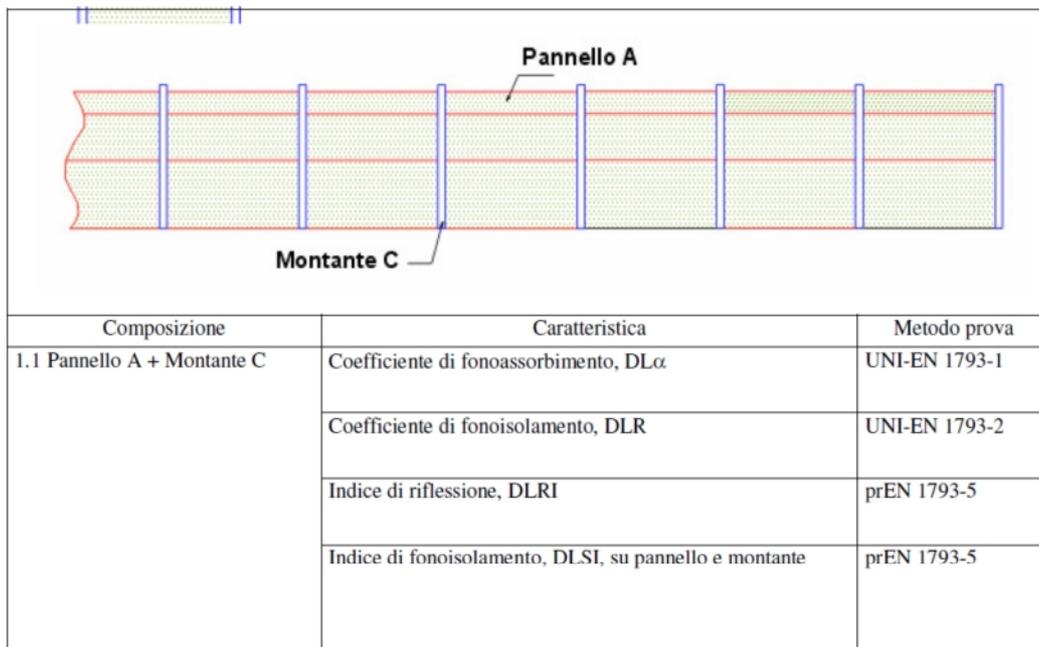


Fig. 1

**Misura delle proprietà fonoisolanti.**

Per l'analisi dei segnali, mediante opportune finestre temporali vengono analizzati gli impulsi (diretto e trasmesso attraverso la barriera), secondo quanto prescritto nella norma. L'indice di fonoisolamento, DLSI, deve essere calcolato ed espresso con un unico valore come prescritto nella norma e prendendo in esame esclusivamente le bande in terze d'ottava cui è possibile effettuare la misura.

Tutte le prove di cui al paragrafo 1.a devono essere accreditate SINAL.



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA  
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO  
AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA

PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO

Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche

ITALCONSULT S.p.A. (Mandatara)  
BONIFICA ITALIA S.r.l.  
CO.RE. INGEGNERIA  
OMNISERVICE Engineering S.r.l.

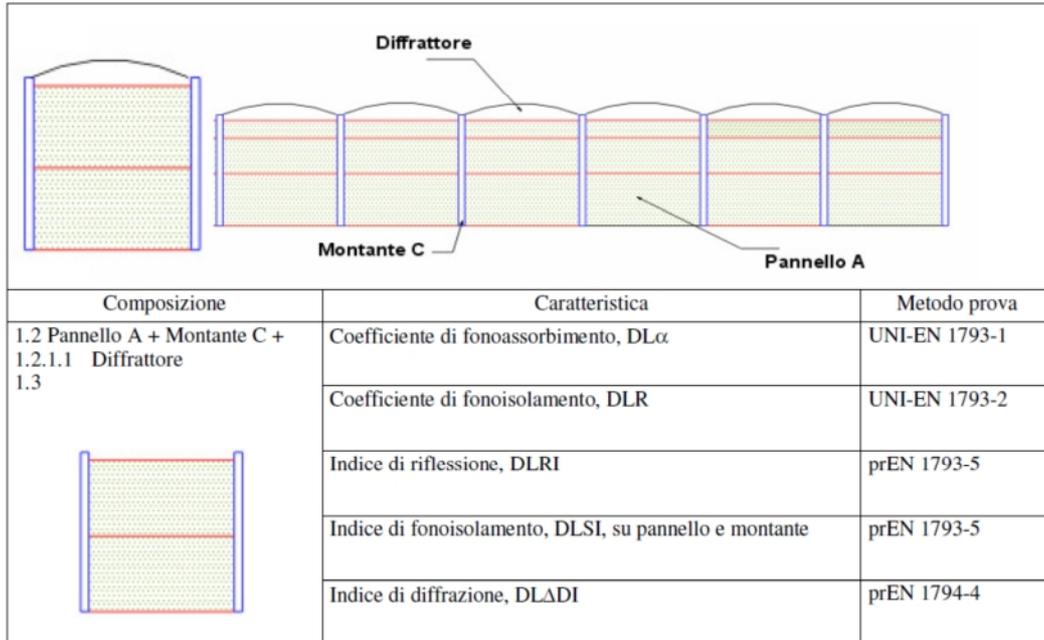


Fig. 2

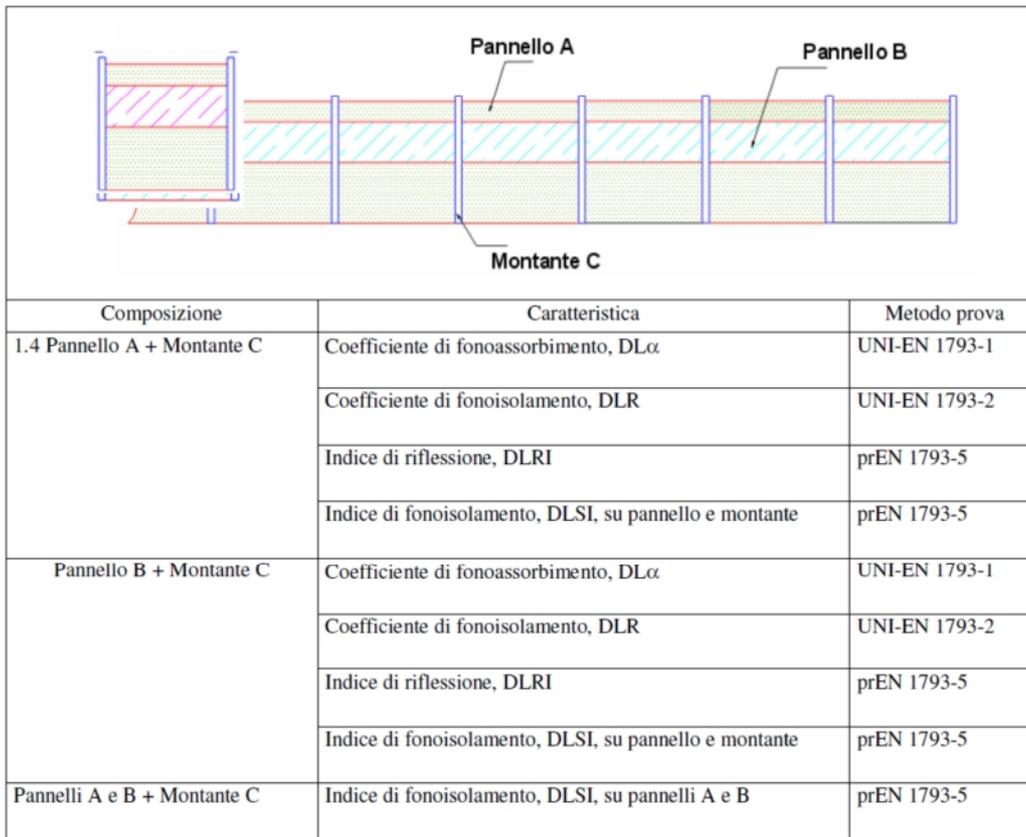


Fig. 3



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA  
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO  
AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA

PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO

Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche

ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria)  
BONIFICA ITALIA S.r.l.  
CO.RE. INGEGNERIA  
OMNISERVICE Engineering S.r.l.

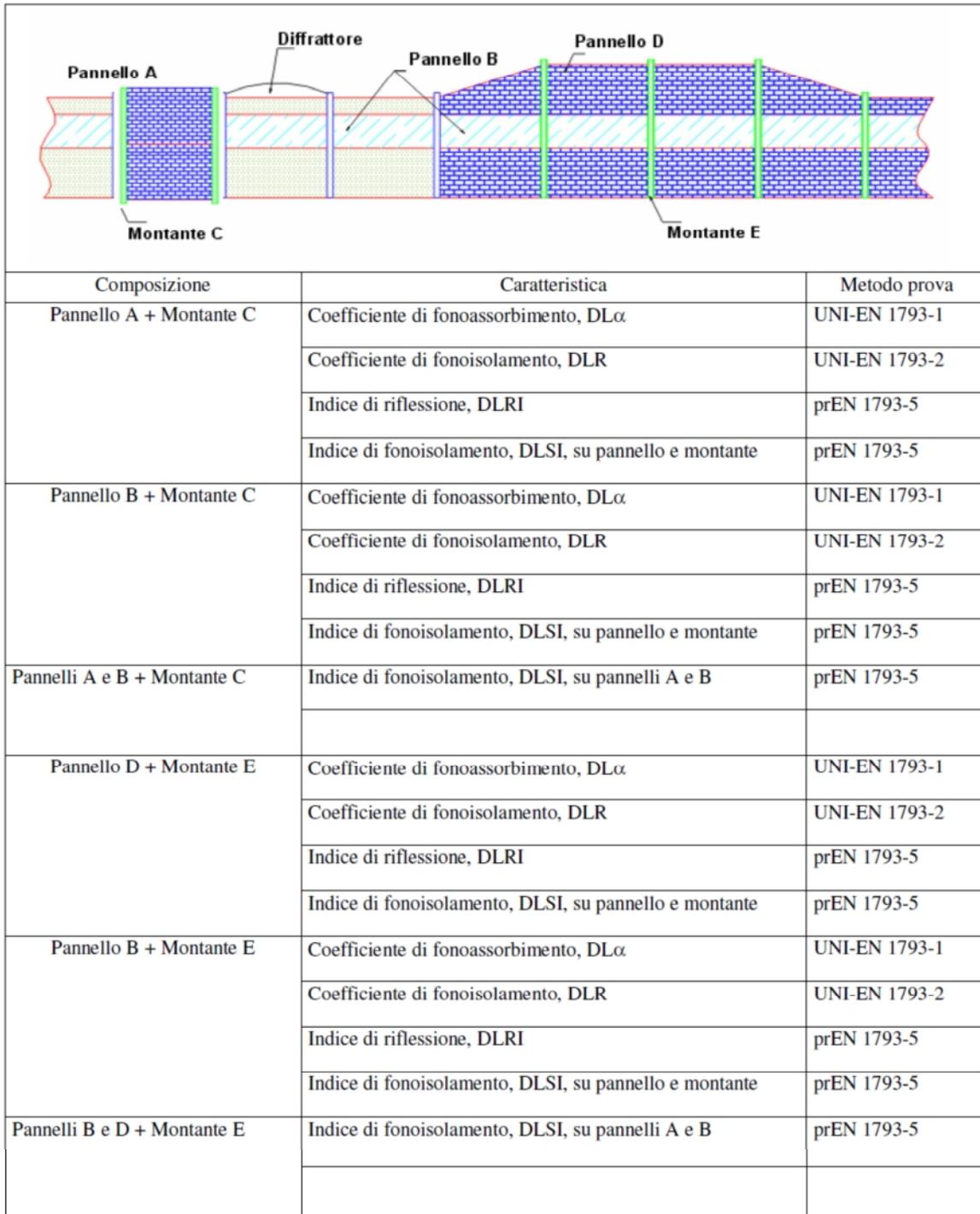


Fig. 4

Classificazione dei prodotti in funzione delle proprietà acustiche

Pannelli fonoassorbenti/fonoisolanti  
Pannelli di classe 1

Si tratta di pannelli di elevate prestazioni acustiche da impiegarsi nelle situazioni in cui sia opportuno garantire alti valori di insertion-loss della barriera ed evitare i fenomeni di riflessione che possano pregiudicare il clima acustico verso aree antistanti la barriera antirumore stessa o pregiudicare l'insertion loss a causa di riflessioni multiple. Si prescrivono i seguenti requisiti minimi di accettabilità:

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

fonoassorbimento (EN 1793 – 1) : categoria A4;

fonoisolamento (EN 1794 – 2) : categoria B3;

indice di riflessione (pr-EN 1793 – 5) : categoria A2 o A3, come definita negli elaborati di progetto;

indice di fonoisolamento (pr-EN 1793 – 5) : categoria B3.

In tali pannelli l'elemento fonoassorbente può essere costituito da uno o più strati di materiale fonoassorbente (fibre tessili, fibre poliestere, espansi plastici, fibre plastiche, argilla espansa, pomice, ecc.) opportunamente protetti da lamiera forata o striata o da altri materiali. L'impiego di materiali fonoassorbenti in fibre minerali è consentito esclusivamente se previsto negli elaborati progettuali.

L'elemento fonoisolante può essere costituito da lamiera in acciaio, acciaio inox o alluminio (opportunamente lavorata, nervata e verniciata, eventualmente con l'aggiunta di idoneo materiale smorzante), da calcestruzzo, legno, materiali trasparenti (polimetilmetacrilato, vetro), materiali plastici .

#### Pannelli di classe 2

Si tratta di pannelli di medie prestazioni da impiegarsi in casi in cui sia opportuno garantire valori medi di insertion loss ed i fenomeni di riflessione non costituiscono un fattore di rilevante importanza.

Si prescrivono i seguenti requisiti minimi di accettabilità:

fonoassorbimento (EN 1793 – 1) : categoria A2 o A3, come definita negli elaborati di progetto;

fonoisolamento (EN 1794 – 2) : categoria B2 o B3, come definita negli elaborati di progetto;

indice di riflessione (pr-EN 1793 – 5) : categoria A1 o A2, come definita negli elaborati di progetto;

indice di fonoisolamento (pr-EN 1793 – 5) : categoria B2.

La composizione dei pannelli è analoga a quanto illustrato per i pannelli di classe 1.

#### Pannelli di classe 3

Si tratta di pannelli da impiegarsi nei casi più semplici: l'utilizzo di tali materiali è consentito esclusivamente se esplicitamente riportato negli elaborati progettuali.

Si prescrivono i seguenti requisiti minimi di accettabilità:

fonoassorbimento (EN 1793 – 1) : categoria A1 o A2, come definita negli elaborati di progetto;

fonoisolamento (EN 1794 – 2) : categoria B1 o B2, come definita negli elaborati di progetto;

indice di riflessione (pr-EN 1793 – 5) : categoria A1;

indice di fonoisolamento (pr-EN 1793 – 5) : categoria B1.

La composizione è analoga a quanto illustrato per i pannelli di classe 1.

#### Pannelli semplicemente fonoisolanti

##### Pannelli di classe 1

Si tratta di pannelli di elevate prestazioni acustiche da impiegarsi nelle situazioni in cui sia opportuno garantire alti valori di insertion-loss della barriera e i fenomeni di riflessione siano ininfluenti.

Si prescrivono i seguenti requisiti minimi di accettabilità:

fonoisolamento (EN 1794 – 2) : categoria B3;

indice di fonoisolamento (pr EN 1793 – 5) : categoria B3 sia per pannello che per montante.

L'elemento fonoisolante può essere costituito da lamiera in acciaio, acciaio inox o alluminio (opportunamente lavorata, nervata e verniciata, eventualmente con l'aggiunta di idoneo materiale smorzante), da calcestruzzo, legno, materiali trasparenti (polimetilmetacrilato, vetro), materiali plastici .

##### Pannelli di classe 2

Si tratta di pannelli da impiegarsi in casi in cui sia opportuno garantire valori medi di insertion loss ed i fenomeni di riflessione siano ininfluenti.

Si prescrivono i seguenti requisiti minimi di accettabilità:

fonoisolamento (EN 1794 – 2) : categoria B2;

indice di fonoisolamento (pr EN 1793 – 5) : categoria B2 sia per pannello che per montante. La composizione dei pannelli è analoga a quanto illustrato per i pannelli di classe 1.

##### Pannelli di classe 3

Si tratta di pannelli da impiegarsi nei casi più semplici: l'utilizzo di tali materiali è consentito esclusivamente se esplicitamente riportato negli elaborati progettuali.

Si prescrivono i seguenti requisiti minimi di accettabilità:

fonoisolamento (EN 1794 – 2) : categoria B0 o B1;

indice di fonoisolamento (pr EN 1793 – 5) : categoria B0 o B1 sia per pannello che per montante

Eventuali variazioni rispetto alle classi sopra definite come anche l'adozione di pannelli sia fonoassorbenti/fonoisolanti che semplicemente fonoisolanti, con caratteristiche acustiche diverse o non conformi a quanto sopra riportato, sono ammesse esclusivamente se concordate con la Direzione Lavori.

#### Caratteristiche Non Acustiche

Le seguenti prescrizioni, dedotte dalle normative tecniche nazionali e comunitarie (UNI e/o EN) in vigore o in fase di approvazione, sono finalizzate all'impiego di materiali e prodotti con caratteristiche conformi a quanto previsto dal futuro marchio CE. Per ciascuna delle caratteristiche sottoelencate sarà specificata l'eventuale classificazione come anche l'obbligatorietà delle certificazioni di prequalificazione, verifica conformità, collaudo e controllo della durabilità.

Le barriere devono soddisfare ai requisiti meccanici e di stabilità previsti nella norma EN 1794 – 1 relativamente alle caratteristiche qui di seguito elencate:

#### Carico del vento, carico dinamico e carico statico

Le barriere devono essere conformate in modo che sotto i carichi di esercizio presentino deformazioni massime tali da non comprometterne l'efficienza. Pertanto si prescrivono valori massimi di deflessione, elastica e permanente, secondo quanto riportato ai punti A.3.2. ed A.3.3. degli allegati A e B della norma EN 1794 – 1, sia a temperatura ambiente che a bassa (-20°C) ed alta temperatura (70°C).

La certificazione dovrà essere effettuata tramite specifiche prove sperimentali o mediante relazione di calcolo predisposta da professionisti abilitati, tramite l'uso di opportuni codici di calcolo.

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

Le caratteristiche dovranno essere certificate relativamente alla struttura portante, i pannelli (verticali, inclinati, orizzontali) ed i dispositivi aggiuntivi di sommità.

Prova accreditata SINAL.

Peso proprio

I pannelli e gli elementi strutturali che costituiscono le protezioni acustiche devono possedere adeguata massa per garantire le proprietà fonoisolanti richieste. Inoltre è necessario che il peso degli elementi costituenti la protezione antirumore, sia a secco che a seguito di assorbimento d'acqua, non provochi deformazioni che possano compromettere l'efficienza della barriera stessa. Pertanto si prescrivono valori massimi di deflessione, sia orizzontale che verticale, secondo quanto riportato al paragrafo B3 dell'allegato B della norma EN 1794 – 1.

La certificazione deve essere effettuata tramite specifiche prove sperimentali o mediante relazione di calcolo predisposta da professionisti abilitati, tramite l'uso di opportuni codici di calcolo.

Prova accreditata SINAL.

Impatto di pietre

I pannelli possono essere oggetto di impatti localizzati a seguito della proiezione di pietre o piccoli oggetti: per garantire la resistenza a tali impatti vengono definiti dei criteri di accettabilità secondo quanto descritto nel paragrafo C3 dell'allegato C della norma EN 1794-1.

Prova accreditata SINAL.

Sicurezza in caso di collisione

In linea di principio le barriere antirumore non devono essere dimensionate per resistere agli urti dei veicoli; comunque le barriere antirumore devono garantire condizioni di sicurezza nel caso di collisioni con i veicoli; in generale tali condizioni di sicurezza possono essere ottenute adottando idonee barriere di sicurezza o con opportune distanze fra sede stradale e barriera antirumore o impiegando barriere antirumore con funzione integrata di barriera di sicurezza: in tal caso le caratteristiche di sicurezza devono essere testate secondo quanto prescritto dalle norme EN 1317 parti 1 e 2 e certificate come "barriere sicure per gli occupanti dei veicoli" o "barriere integrate con funzioni antirumore ed antisvicio".

Prova accreditata SINAL.

Carico della neve

Le barriere devono resistere alla proiezione di neve da parte di mezzi spazzaneve; le condizioni di prova sono riportate nell'allegato E della norma EN 1794 – 1.

Prova accreditata SINAL.

Le barriere antirumore devono soddisfare ai requisiti di sicurezza e compatibilità ecologica previsti nelle norme EN 1794 – 2, relativamente alle caratteristiche qui di seguito elencate:

Resistenza al fuoco

Al fine di evitare fenomeni di innesco incendio da parte di fiamme provenienti dalla combustione di sterpaglie od erba o da incendi che si sviluppano nelle proprietà immediatamente adiacenti all'autostrada, vengono prescritti criteri di accettazione secondo quanto definito nel paragrafo A2 dell'allegato A della norma EN 1794 – 2.

Prova accreditata SINAL.

Caduta di frammenti

Frammenti di barriera, derivanti da rotture a seguito di impatti violenti, non devono costituire elementi di pericolo per gli occupanti dei veicoli o per altre persone poste in vicinanza della barriera. Inoltre è importante che a seguito di urti violenti i pannelli, pur rimanendo integri, non cadano creando pericoli per persone sottostanti, sia dal lato strada che dal lato ricettori.

Pertanto nel caso di barriere posizionate su opere d'arte sovrastanti altre infrastrutture di trasporto o abitazioni, come anche nel caso di barriere poste nelle immediate vicinanze di abitazioni o di aree in cui è probabile lo svolgimento di attività umane, vengono definiti dei criteri di accettabilità secondo quanto riportato nel paragrafo B.3.8. dell'allegato B della norma EN 1794 – 2.

Prova accreditata SINAL.

Protezione ecologica

I materiali impiegati nella costruzione delle barriere non devono causare effetti tossici o comunque negativi sull'ambiente circostante, sia durante l'esercizio (rilascio fumi, polveri, odori, fibre dannose, inquinamento acque, ecc.) sia a fine della vita utile, ovvero relativamente allo smaltimento in discariche od inceneritori (sostanze chimiche utilizzate come leganti dei materiali fonoassorbenti, vernici, ecc.). Devono inoltre essere specificate le composizioni chimiche dei prodotti impiegati ed evidenziate le modalità secondo cui è possibile riciclare i materiali impiegati.

Riflessione della luce

Per evitare fenomeni di abbagliamento, le barriere devono essere testate secondo quanto prescritto nella norma ISO 2813. I valori derivanti dai test effettuati devono essere riportati nelle caratteristiche tecniche di fornitura.

Prova accreditata SINAL.

Occorre infine rispettare le seguenti ulteriori prescrizioni specifiche:

se non diversamente specificato, tutto il materiale metallico è costituito da acciaio del tipo non inferiore a Fe 360 (S 235 JR secondo EN 10.025);

le strutture portanti devono essere calcolate e verificate secondo la normativa vigente e in particolare modo secondo i disposti del D.M. 16.01.1996 e successivi aggiornamenti;

le strutture portanti ed i componenti acustici, in particolare i pannelli trasparenti, metallici, in legno e misti, devono essere verificati alla resistenza a fatica al fine di tenere conto delle vibrazioni indotte dal traffico; la valutazione può essere effettuata sperimentalmente o mediante idonea relazione di calcolo.

Tutte le prove e relative certificazioni riportate ai paragrafi 1 e 2 devono essere effettuate secondo le modalità descritte nelle versioni più recenti delle norme EN 1793 parti 1-2-3-5, EN 1794 parti 1-2 e pr EN 1794 parte 4.

Per l'esecuzione delle prove relative alle caratteristiche acustiche e non acustiche elencate ai precedenti punti 1 e 2, devono essere utilizzati laboratori di prova accreditati SINAL.

Transitoriamente, in attesa del completamento in ambito nazionale della lista di laboratori qualificati SINAL per l'esecuzione dell'insieme delle prove previste dalle norme EN-UNI 1793 e 1794, si potrà ricorrere a laboratori accettati dal Committente in base a criteri di competenza professionale.

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

## PRESCRIZIONI COSTRUTTIVE E FUNZIONALI DEGLI ELEMENTI COSTITUENTI LE PROTEZIONI ANTIRUMORE

### Pannelli

#### Pannelli in acciaio (al carbonio ed inox)

Lo spessore della lamiera non forata deve essere di almeno 1,0 mm con tolleranze secondo UNI 5753, ad eccezione dei pannelli in acciaio inox (DIN 17440) per cui lo spessore minimo è di 0.8 mm. Tutti i pannelli di acciaio al carbonio, ad eccezione dei pannelli in inox, dovranno essere protetti mediante zincatura eseguita in modo conforme alla Euronorm 147, con granatura di zinco del tipo Z275.

Ai fini dell'ulteriore rivestimento protettivo i pannelli metallici (ad eccezione dei pannelli in acciaio inossidabile) possono essere, in alternativa:

- 1 - preverniciati, con protezione mediante cloruro di polivinile, per uno spessore di verniciatura non minore di 100 µm;
- 2 - sottoposti ad un trattamento di protezione superficiale contro la corrosione atmosferica secondo i cicli appresso indicati:

sgrassaggio a 60 gradi e risciacquo con acqua industriale;

fosfatazione microcristallina oppure fosfatazione amorfa con fosfati di ferro;

applicazione di uno strato intermedio di anodi o catodi o di brughizzazione, oppure in alternativa un fondo a base epossidica;

verniciatura finale con applicazione a spruzzo o ad immersione di smalti a base poliestere o poliuretano (in questo caso è indispensabile un fondo epossidico), oppure con applicazione elettrostatica di polvere a base poliestere;

polimerizzazione in forno a 140 gradi C.

Lo spessore minimo locale della protezione, comprensivo della zincatura, deve essere 80 micron.

I cicli di verniciatura devono essere effettuati dopo tutte le lavorazioni meccaniche (foratura, piegatura, saldatura, ecc.). Cicli diversi di verniciatura e di zincatura possono essere adottati solo se preventivamente concordati.

Per quanto riguarda la lamiera forata anteriore, qualora i fori siano circolari, si prescrive che il diametro sia inferiore a 11 mm. Qualora le aperture siano di forma rettangolare, il lato minore dovrà essere compreso tra 4 e 10 mm ed il lato maggiore deve essere al massimo di 150 mm. In ogni caso le superfici forate devono avere un rapporto non superiore al 35% vuoto-pieno.

Si dovranno prendere gli accorgimenti idonei a ridurre l'ingresso di acqua meteorica o a favorirne la fuoriuscita mediante opportuni fori di drenaggio. Tale requisito può essere valutato effettuando la "prova di tenuta ai liquidi" secondo il metodo di prova ricavato dalla Euronorm 86 per le prove dei serramenti: verrà determinata la quantità di acqua penetrata nei pannelli con acqua spruzzata per 10 minuti (a livello superiore ed inferiore) con portata di 2 l/m<sup>2</sup> per minuto e sottoposta, ed il valore ottenuto verrà presentato al Committente per accettazione.

Per i pannelli in acciaio, con esclusione dei pannelli in acciaio inox, si prescrivono le seguenti prove e valori minimi per verificare l'idoneità dei cicli di trattamenti protettivi (zincatura e verniciatura).

Spessore della protezione:

Esigenza minima: 80 micron o il valore dichiarato (si assume il valore più elevato tra i due);

Aderenza, secondo norma Unichim MU 630:

Esigenza minima: grado 1, sia nell'esecuzione a secco (dry-adesion, a tempo zero), sia dopo l'immersione in acqua a 40

°C per 150 ore (wet adesion);

Resistenza alla graffiatura, secondo ISO 1518: Esigenza minima: 60N;

Resistenza agli urti, secondo norma UNI 8744:

Esigenza minima: dopo 1000 ore di esposizione deve risultare assenza di blistering e/o di perdita di aderenza; lungo l'incisione l'ossidazione e la bollatura non devono penetrare per più di 2 mm;

Resistenza alla corrosione da nebbia salina, secondo norma UNI 5687:

Esigenza minima: con una soluzione di NaClAs 5%, procedura ASTM B117-64, dopo 1500 ore l'ossidazione o la bollatura lungo l'incisione non devono penetrare per più di 2 mm. Non sono ammesse alterazioni visive e perdite di aderenza. Applicando un nastro TESA n.104 sul campione in esame, almeno dopo 4 ore dall'estrazione dello stesso dalla camera, non devono verificarsi distacchi.

#### Pannelli in alluminio

Devono essere realizzati in lega Al-Mg-Mn, con buona resistenza alla corrosione.

Per i pannelli di classe 1 lo spessore minimo della lamiera su entrambi i lati, forati e non, è di almeno 1,5 mm; nel caso si applichi sulla lamiera non forata un materiale di appesantimento (smorzante a base bituminosa o di gomma) del peso di almeno 5 kg/mq, lo spessore di tale lamiera può essere ridotto a 1,2 mm.

Per i pannelli di classe 2 e 3 lo spessore della lamiera su entrambi i lati deve essere superiore a 1 mm.

Gli elementi dei pannelli in alluminio devono essere pretrattati alla verniciatura mediante opportuni sistemi di decapaggio e di preparazione.

Lo spessore minimo locale della protezione deve essere di almeno 60 micron. L'alluminio non deve essere in contatto stabile con rame o sue leghe.

Si prescrivono i seguenti requisiti:

Spessore della protezione anticorrosiva

Esigenza minima: i valori dichiarati o 60 micron (il maggiore tra i due);

Aderenza, secondo norma Unichim MU 630: Esigenza minima: almeno grado 0;

Resistenza alla scalfittura, secondo ISO 1518 (solo sulla faccia esposta): Esigenza minima: 60 N

Resistenza agli urti, secondo norma UNI 8901:

Esigenza minima: per caduta di una massa di 1 kg da un'altezza da 30 cm sulla faccia esposta, non devono verificarsi screpolature o distacchi su entrambe le facce;

Resistenza all'umidità, secondo norma UNI 8744:

Esigenza minima (dopo 1500 ore di esposizione) comprovata da corrosione e/o bollatura lungo l'incisione con penetrazione al massimo pari a 2 mm. Non è ammessa nessun'altra alterazione visiva o perdita di aderenza.

Resistenza alla corrosione da nebbia salina acetica, secondo norma UNI 5687:

Esigenza minima: dopo 1500 ore l'ossidazione o la bollatura lungo l'incisione non devono penetrare per più di 2 mm. Non sono ammesse alterazioni visive e perdite di aderenza. Applicando un nastro TESA n.104 sul campione in esame, almeno dopo 4 ore dall'estrazione dello stesso dalla camera, non devono verificarsi distacchi.

Le operazioni meccaniche di foratura vanno effettuate prima dei trattamenti protettivi.

 Provincia Regionale di Ragusa	<b>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA          S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO          AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</b>  Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche	ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

#### Materiale fonoassorbente

Per quanto riguarda il materiale fonoassorbente, sia per i pannelli in acciaio che per quelli in alluminio, esso va inserito, ove previsto, all'interno della struttura metallica scatola.

Il materiale in oggetto è costituito da complessi porosi (fibrosi minerali o plastici, argilla espansa, schiume sintetiche, fibre legno mineralizzate al silicio) che sfruttano i fenomeni di attrito e di risonanza.

Per aumentare la durabilità e per evitare impregnazioni e/o ritenzioni di liquidi che possano degradarne le caratteristiche meccaniche ed acustiche potranno essere impiegati sistemi protetti da una membrana microporosa ed idrorepellente, posizionata verso la sorgente del rumore.

Il materiale deve risultare imputrescibile, inerte agli agenti atmosferici e non infiammabile.

L'impiego di fibre minerali (roccia o vetro) è ammesso esclusivamente se espressamente previsto negli elaborati progettuali: in tal caso deve essere esclusa la classificazione di sostanza pericolosa in relazione a quanto previsto dalla Direttiva 97/69/CE del 5/12/97; per i materiali fonoassorbenti in fibre minerali (roccia o vetro) sono inoltre prescritte le seguenti caratteristiche:

grado di igroscopicità secondo norma UNI 6543/69 (tempo di prova 1 giorno). Il grado di igroscopicità non deve essere superiore al 0,2% in volume;

resistenza all'acqua secondo il seguente procedimento: si pone il provino in esame, di dimensioni 100x100x5 mm, in un contenitore di acqua distillata alla temperatura ambiente e si verifica, dopo 24 h, che non siano avvenuti sfaldamenti del provino e colorazione dell'acqua;

resistenza al calore secondo il seguente procedimento si pone il provino in esame, di dimensioni 100x100x5 mm, in un forno alla temperatura di 150 °C per 24 H, poggiandolo su una delle facce maggiori e si verifica che non ci siano variazioni della lunghezza e della larghezza del provino di valori superiori a +5%;

contenuto di formaldeide inferiore a 20 p.p.m.

Nel caso di impiego di argilla espansa con resine epossidico-poliuretaniche, la percentuale di legante deve essere non inferiore al 10% ed il fuso granulometrico compreso fra 0 e 4 mm. Nel caso di legante a base di cemento, si rimanda a quanto riportato nel paragrafo 3.a.5. relativamente al materiale fonoassorbente.

Nel caso di fibre plastiche, la densità deve risultare compresa fra 40 e 90 kg/m<sup>3</sup>; le fibre devono essere termolegate senza l'utilizzo di resine o collanti termoindurenti. È raccomandabile l'uso di fibre plastiche riciclate e colorate in massa.

#### Pannelli trasparenti

Qualora particolari esigenze architettoniche lo impongano, è possibile l'impiego, anche parziale, di pannelli in materiale trasparente, ovvero polimetilmetacrilato o vetro.

I pannelli realizzati in vetro possono essere costituiti da materiale incolore o colorato, eventualmente con serigrafie decorative. Essi devono essere realizzati con lastre di vetro stratificato temperato, con bordi a filo lucido industriale, ottenute da procedimento di lavorazione float per colata su bagno metallico in atmosfera controllata e da un film intermedio in polivinilbutirrale (PVB), avente uno spessore costante di 0.76 mm, per uno spessore totale minimo di 15 mm (6+8+PVB). Tali in vetro devono essere intelaiati su almeno tre lati.

Le lastre di vetro stratificato temperato devono essere conformi a:

UNI EN 572, parti 1 e 2, ed UNI EN ISO 12543-6 per le caratteristiche del materiale di base e la limitazione dei difetti ottici e visivi;

UNI EN ISO 12543, parti 1,2,3,e 4 per la resistenza ad alta temperatura, all'umidità e all'irraggiamento solare simulato;

UNI EN ISO 12543-5 per le dimensioni, gli scostamenti limite e le finiture dei bordi.

Le lastre di vetro stratificato temperato devono possedere i seguenti requisiti fotometrici , secondo EN 410 ed EN 673:

Fattore di trasmissione luminosa:	0.81
Fattore di riflessione luminosa:	0.07
Fattore di trasmissione energetica:	0.54
Fattore di riflessione energetica:	0.40
Fattore di assorbimento energetico:	0.06
Fattore solare:	0.65

1.4.9.1 Caratteristica	1.4.9.2 Metodo	Valore
Densità (gr/cm <sup>3</sup> )	UNI 7092- Metodo A	>1,1
Modulo elastico E/prova rapida (MPa)	UNI EN ISO 527-2/1B/1	3.100
Modulo elastico E/prova rapida dopo 10 anni (MPa)	UNI EN ISO 527-2/1B/1	>2.500
Resistenza a trazione a 23°C (MPa)	UNI EN ISO 527-2/1B/5	60
Resistenza a trazione dopo invecchiamento (Mpa)	UNI EN ISO 527-2/1B/5	>55

I pannelli in polimetilmetacrilato possono essere del tipo colato o estruso, con spessore minimo di 15 mm, conformi a quanto richiesto dalle norme ISO EN 7823-1 per il colato ed ISO 7823-2 per l'estruso.

Non è ammesso l'impiego di PMMA rigenerato

Al fine di rendere visibile l'ostacolo barriera ai volatili può essere adottata una opportuna colorazione in massa; questa soluzione è consigliata altresì per minimizzare l'effetto sporco nei periodi di siccità.

 Provincia Regionale di Ragusa	<b>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA          S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO          AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</b>  Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche	ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

#### Pannelli in calcestruzzo

Gli elementi che costituiscono la barriera sono realizzati da una parte portante in calcestruzzo con i seguenti requisiti:

Resistenza all'urto Charpy (MPa)	ISO 179/1	15
Temperatura rammollimento Vicat (°C)	ISO 306/B 50	100
Dilatazione termica lineare (mm/m°C)	DIN 53752-A	< 0.07
Trasmissione luminosa totale per lastra incolore (%)	DIN 5036 parte 3	> 85
Indice ingiallimento dopo invecchiamento 10 anni(%)	ASTM 313-00	< 3

spessore pannello: 5 cm  
 rapporto acqua/cemento: <0,45  
 slump: > 16 cm  
 acqua essudata :<0,1%  
 tipo di cemento: pozzolanico o altoforno  
 contenuto in cemento :<450 Kg/m<sup>3</sup>  
 classe minima R'bK 40 N/mm<sup>2</sup>  
 contenuto minimo di cemento in funzione del diametro massimo dell'aggregato

Diametro (mm)	30	20	10
Cemento (kg/m <sup>3</sup> )	380	400	450

A discrezione della Direzione Lavori può essere richiesta la prova del coefficiente di permeabilità ottenuto con prova a carico costante alla pressione di 1400 kPa su provini di 100 mm di diametro oppure, preliminarmente ai getti, su provini cubici di spigolo di 150 mm : il valore minimo ammissibile è di 10-10 cm/s.

Le componenti in cemento o calcestruzzo devono essere additivate di soluzioni idrorepellenti o, in alternativa, trattate in superficie con soluzioni a base di silani, in modo che ne sia comunque garantita la impermeabilizzazione; tutti i trattamenti devono assicurare adeguate caratteristiche di trasparenza, traspirazione, resistenza alle intemperie, agli UV, alle muffe ai cloruri agli alcali ed agli agenti aggressivi presenti nelle acque meteoriche. Il trattamento non deve sviluppare fumi o gas tossici in caso di incendio e deve consentire la sovrapposizione di opportuni prodotti vernicianti con funzione estetica funzionale. Il trattamento impermeabilizzante non deve compromettere la permeabilità alle onde sonore: tale caratteristica deve essere verificata secondo quanto prescritto nella norma prEN 1793 – 5.

Le proprietà fonoassorbenti (sono assicurate dallo strato in calcestruzzo di argilla espansa o pomice o fibre di legno mineralizzato al silicio). possono essere ottenute tramite:

uno strato di calcestruzzo di argilla espansa o pomice o fibre di legno mineralizzato al silicio;  
 elementi modulari vibrocompressi realizzati in calcestruzzo di argilla espansa, pomice o legno mineralizzato al silicio e solidarizzati ad una struttura portante in calcestruzzo o in metallo.

Nel caso di impiego di argilla espansa quale elemento base fonoassorbente, tale strato deve avere le seguenti caratteristiche:  
 massa volumica in mucchio ( secondo UNI 7549) compresa preferibilmente tra 350 e 600 Kg/m<sup>3</sup>., e comunque mai superiore a 1100 Kg/m<sup>3</sup>;  
 cemento di tipo pozzolanico od altoforno dosato a 180-350 Kg per m<sup>3</sup> di inerti;  
 resistenza alla compressione dovrà essere in media di 5 N/mm<sup>2</sup>, per pannelli con argilla espansa o pomice, e 2 N/mm<sup>2</sup> per pannelli con fibre di legno, se misurata su cubetti stagionati con lato 100mm (norma UNI 6130);  
 spessore dello strato potrà essere variabile e comunque non dovrà scendere al disotto di 4 cm;  
 massa volumica non superiore a (1200) 1400 kg/m<sup>3</sup> ;  
 diametro massimo del granulo compreso tra 12 e 15 mm;

Nel caso di impiego di argilla espansa quale elemento fonoassorbente e congiuntamente strutturale e di alleggerimento dei manufatti prefabbricati, tale materiale deve presentare le seguenti caratteristiche:

inerti leggeri costituiti da granuli in argilla espansa tipo T6 con massa volumica in mucchio compresa tra 600 e 800 Kg/m<sup>3</sup>  
 massa volumica media del granulo 1 kg./l;  
 diametro massimo del granulo compreso tra 12 e 15 mm;  
 cemento di tipo pozzolanico od alto forno dosato a 350-400 kg per m<sup>3</sup> di inerti e non oltre ad evitare di intasare i pori con perdita di efficacia antirumore;  
 resistenza caratteristica del calcestruzzo R'bK maggiore od uguale a 25 N/mm<sup>2</sup> e massa volumica non inferiore a 1200 kg./m<sup>3</sup>.

Il calcestruzzo di argilla espansa con cui vengono prodotti gli elementi vibrocompressi (blocchi o piastre) deve possedere una resistenza media a compressione, misurata su cubetti stagionati con lato 100 mm (norma UNI 6130), non inferiore a 5 N/mm<sup>2</sup>.

In particolare si deve porre cura nella realizzazione del giunto tra i pannelli, tra pannello e montante e tra il pannello e il suolo. Eventuali dispositivi per lo smaltimento delle acque al suolo, devono essere realizzati impedendo che le onde sonore possano propagarsi al di là dello schermo.

Tutte le fessure tra gli elementi in calcestruzzo saranno riempite con un sigillante che assicuri la perfetta tenuta acustica-assorbimento.

#### Pannelli in legno

I materiali utilizzati devono garantire elevata resistenza alle muffe ed agli agenti atmosferici. Sia il legno massello che i legni lamellari devono essere trattati in autoclave con processo a vuoto e pressione a mezzo di olii minerali ecologici, con una concentrazione di benzo(a)pirene inferiore a 50 ppm ed una concentrazione di fenoli solubili in acqua inferiore al 3%. A seguito di tale trattamento il legno deve risultare protetto, sia in superficie che in profondità, dall'attacco di funghi ed insetti, secondo classe di rischio 4 della norma

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

EN-335-1, ed inoltre non deve risultare come "rifiuto tossico nocivo" ai sensi della normativa vigente. Dopo il trattamento in autoclave, deve essere eseguito un trattamento superficiale con impregnanti pigmentati a base di resine oleouretaniche e pigmenti metallici, al fine di colorare il legno e proteggerlo dai raggi UV.

Nel caso di utilizzo di legni duri (quebracho, azobè, golden tek, bongossi, castagno ) è ammessa la non impregnazione, ma in tal caso i legnami devono essere garantiti come rientranti nelle norme di corretta gestione forestale, e certificati da apposito ente. Per tali tipologie di legno, relativamente alla struttura portante del pannello, sono richieste le seguenti caratteristiche:

resistenza alla compressione assiale > a 1000 kg/cm<sup>2</sup> ; resistenza alla flessione > a 2200 kg/cm<sup>2</sup>;  
modulo di elasticità > a 170.000 kg/cm<sup>2</sup>.

#### Pannelli in materiale plastico

I materiali utilizzati (polietilene, polipropilene, polivinilcloruro, poliestere) devono garantire resistenza allo scorrimento (shrinkage) a temperatura ambiente ed alle alte temperature (70°C), alla fessurazione (creep) e ai raggi ultravioletti. In particolare i pannelli in materiale plastico dovranno essere realizzati con materiale avente un modulo elastico a flessione superiore a 2600 N/mm<sup>2</sup> secondo la norma DIN 16948.

#### Pannelli in laterizio

Il principio su cui si basa l'assorbimento di tali pannelli deriva dalla proprietà che una cavità possiede di attenuare il rumore per risonanza e dalla capacità fonoassorbente del materiale .La massa d'aria contenuta all'interno della cavità sotto l'effetto delle onde sonore incidenti, si pone in vibrazione ed attraverso lo smorzamento dovuto ai molteplici urti sulle pareti ne trasforma l'energia in calore.

L'assorbimento per risonanza, essendo legato alle dimensioni del foro di ingresso e della cavità, funziona in modo ottimale per una specifica frequenza e pertanto il diagramma del coefficiente di Sabine presenta una cuspide in corrispondenza della frequenza caratteristica: si può quindi ottenere un elevato valore dell'assorbimento per suoni incidenti con frequenza compresa tra i 100 ed i 1000 Hz.

La struttura portante di tali schermature è generalmente costituita da pilastri in cemento armato.

Varianti di questo tipo di pannelli si possono ottenere con blocchi di cemento anch'essi dotati di cavità risonanti.

#### Baffles

Tali pannelli, utilizzati per la realizzazione di coperture a cielo aperto, devono possedere le seguenti caratteristiche acustiche:

Classe A2 o superiori secondo UNI/EN 1793 – 1 : i baffles devono essere montati nella camera di prova così come previsto dagli elaborati progettuali, rispettando cioè le quote relative agli interassi fra i pannelli.

Classe B1 o superiori, secondo UNI/EN 1793 – 2 : i baffles devono essere montati fra le due camere riverberanti in modo da costituire uno schermo continuo (in modo simile ai pannelli tradizionali), ma senza interposizione di montanti . Si prescrive un indice minimo di fonoisolamento, DLR, pari a 12 db.

I baffles sono generalmente costituiti da materiale fonoassorbente, con proprietà analoghe a quanto descritto al punto 3.a.3., con interposto un opportuno elemento fonoisolante, costituito da cartone alveolare, lamiera, gomma caricata od altro materiale fonoisolante o fonoassorbente ad elevata densità. In alternativa le proprietà fonoassorbenti possono essere ottenute mediante impiego di materiale fonoassorbente di appropriata densità La struttura portante dei pannelli deve essere realizzata in lamiera zincata o estrusi di alluminio, con opportune assolature per il fissaggio alle strutture di supporto principali. Per tali pannelli deve essere prevista un sistema di ancoraggio alle strutture portanti che ne impedisca la caduta sulla sede stradale sottostante.

#### Montanti

I montanti metallici devono essere realizzati in acciaio al carbonio con caratteristiche meccaniche non inferiori a quelle del tipo F e 360B (S235 JR secondo EN 10.025) e zincati a caldo in accordo alla norma UNI EN 1461 per uno spessore non inferiore a 60 micron, previo ciclo di sabbiatura SA 2-1/2 oppure trattamento di decapaggio chimico.

Lo spessore minimo locale della protezione (verniciatura + zincatura), deve essere di almeno 120 micron, in modo da realizzare una superficie esente da pori.

Il Fornitore, rispettando comunque quanto sopra riportato, deve indicare il sistema di trattamento previsto per la protezione anticorrosiva della superficie dei diversi elementi ed allegare le schede tecniche dei prodotti verniciati impiegati e le modalità di applicazione.

Le prove previste sul montante sono le seguenti:

verifica della zincatura

misura degli spessori degli strati protettivi.

Sui profili costituenti i montanti che non risultino "prodotti qualificati" ai sensi dell'allegato 8 del DM 27/7/85 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche", devono essere effettuate tutte le prove meccaniche e chimiche previste dalle norme UNI ( oppure EN ), in numero atto a fornire un'adeguata conoscenza delle proprietà di ogni singolo lotto di fornitura e comunque almeno tre saggi per ogni 20 t di ogni singolo profilo.

Tutti i singoli valori sperimentali dovranno rispettare le prescrizioni di cui ai prospetti 2-1 e 2-11 del DM sopra menzionato, per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche e chimiche, alle tabelle UNI ( oppure EN ) corrispondenti.

#### Accessori

##### Sigillanti e guarnizioni

Il fornitore deve specificare preventivamente le caratteristiche tecniche dei materiali utilizzati per i sigillanti e le guarnizioni, specie per quanto riguarda la resistenza all'invecchiamento dell'elastomero utilizzato. Inoltre detti materiali dovranno rispettare la norma DIN 53571. Il profilo della guarnizione deve essere studiato in modo tale da evitare la fuoriuscita del pannello nel momento di maggiore sollecitazione ed ammortizzare le vibrazioni dello stesso. Le guarnizioni da utilizzare con i pannelli trasparenti in materiale plastico devono essere compatibili con il polimetilmetacrilato.

##### Accessori metallici

Tutti gli elementi metallici non precedentemente esaminati (bulloneria, rivetti, rondelle elastiche e non, pietre di base dei montanti, distanziatori, tirafondi, ecc.) devono essere in acciaio zincato a caldo in accordo alla norma UNI EN ISO 1461), per uno spessore non inferiore a 60 micron (ad eccezione delle piastre di base per le quali vale quanto indicato per i montanti).

Per quanto riguarda i tirafondi, il materiale deve avere caratteristiche meccaniche non inferiori a quelle del tipo Fe 370B della norma UNI 7356, mentre le piastre di base saranno realizzate in acciaio con caratteristiche meccaniche non inferiori a quelle del tipo Fe 360B secondo la norma UNI 7070 (S235 JR secondo EN 10.025). I bulloni devono appartenere alla classe 8.8 - o alla classe prevista dai carichi di progetto - della norme UNI 3740 associata nel modo indicato nel prospetto 2-III della CNR-UNI 10011-85.



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA  
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO  
AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA

PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO

Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche

ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria)  
BONIFICA ITALIA S.r.l.  
CO.RE. INGEGNERIA  
OMNISERVICE Engineering S.r.l.

## VERNICIATURE

Tutte le strutture in acciaio al carbonio devono essere protette contro la corrosione mediante uno dei cicli di verniciatura definiti nel presente articolo. Nel caso di pannelli metallici con lamiera forata o stirata, le verniciature devono essere eseguite dopo le operazioni di foratura/stiratura.

I cicli di verniciatura devono essere preceduti da spazzolature meccaniche o sabbiature secondo le disposizioni impartite di volta in volta dalla Direzione Lavori.

I cicli di verniciatura saranno formati da un minimo di tre mani di prodotti vernicianti mono o bicomponenti indurenti per filmazione chimica o filmazione fisica; le caratteristiche di composizione dei cicli da applicare sono le seguenti:

### Ciclo "A"

Il rivestimento deve essere formato come minimo da tre mani di prodotti vernicianti. Le caratteristiche di composizione degli strati devono essere le seguenti:

1° strato - Mano di fondo al clorocaucciù pigmentata con minio e cromato di zinco ( $ZnCrO_4$ ), avente un ottimo potere bagnante sul supporto.

Caratteristiche formulative della mano di fondo:

tipo legante	clorocaucciù
PVC % (concentrazione volumetrica del pigmento)	> 36
% pigmenti sul totale polveri	> 82%
tipi di pigmento	minio - $ZnCrO_4$
legante secco %	25%
spessore del film	80 : 100 $\mu m$

2° strato - Mano intermedia al clorocaucciù pigmentata con:

rosso ossido, ferro micaceo, alluminio avente un ottimo potere di attacco alla mano sottostante. Caratteristiche formulative della mano intermedia:

tipo di legante	clorocaucciù
PVC %	> 41%
% pigmento sul prodotto finito	> 14%
tipi di pigmento	rosso ossido, ferro-micaceo, alluminio
legante secco %	28%
spessore del film	80 : 100 $\mu m$

3° strato - Mano di finitura: clorocaucciù acrilica pigmentata con biossido di titanio, avente una ottima resistenza agli agenti atmosferici e chimici.

Caratteristiche formulative della mano di finitura:

tipo di legante	clorocaucciù acrilica
PVC %	> 26%
% pigmento sul prodotto finito	> 26%
tipi di pigmento	biossido di titanio ( $TiO_2$ )
legante secco %	33%
spessore del film	40 $\mu m$

### Ciclo "B"

Il rivestimento deve essere formato come minimo da tre mani di prodotti vernicianti. Le caratteristiche di composizione degli strati devono essere le seguenti:

1° strato - Mano di fondo epossidica pigmentata con  $ZnCrO_4$  (cromato di zinco) avente un ottimo potere bagnante sul supporto.

Caratteristiche formulative della mano di fondo:

tipo di legante	epossidico
PVC %	> 36%
% pigmento sul totale polveri	> 25%
tipo di pigmento	cromato di zinco $ZnCrO_4$
legante secco %	26%
spessore del film	30 : 40 $\mu m$

2° strato - Mano intermedia epossidica pigmentata con biossido di titanio ( $TiO_2$ ), avente un ottimo potere di attacco alla mano sottostante:

tipo di legante	epossidico
PVC %	> 40%
% pigmento sul totale polveri	> 11%
tipo di pigmento	biossido di titanio ( $TiO_2$ )
legante secco %	26%
spessore del film	80 : 100 $\mu m$

3° strato - Mano di finitura poliuretanica di tipo non ingiallente e non sfarinante. Il tipo di polisocianato dovrà essere alifatico (né aromatico, né cicloalifatico), con un contenuto di monomeri volatili non superiore allo 0,7% (ASTM D 2615/67 T):

tipo di legante poliuretanico



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA  
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO  
AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA

PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO

Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche

ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria)  
BONIFICA ITALIA S.r.l.  
CO.RE. INGEGNERIA  
OMNISERVICE Engineering S.r.l.

PVC %	> 16%
% pigmento sul totale polveri	> 26%
tipo di pigmento	biossido di titanio (TiO <sub>2</sub> )
legante secco %	39%
spessore del film	30 : 40 µm

#### Ciclo "C"

Il rivestimento deve essere formato come minimo da quattro mani di prodotti verniciati. Le caratteristiche di composizione degli strati devono essere le seguenti:

1° strato - Mano di fondo oleofenolica i cui pigmenti inibitori dovranno essere di base: ossido di piombo (minio), cromati di zinco, fosfati di zinco, cromati di piombo, silico-cromati di piombo, in composizione singola o miscelati tra loro in modo da conferire la migliore resistenza alla corrosione.

È ammessa la presenza di riempitivi a base di solfato di bario (BaSO<sub>4</sub>) e silicati in quantità non superiore al 45% sul totale dei pigmenti e riempitivi.

Caratteristiche formulative della mano di fondo:

tipo di legante	oleofenolico
% pigmenti sul totale polveri	> 55%
tipi di pigmento	ossido di piombo, cromati di zinco, fosfati di zinco, cromati di piombo, silicocromati di piombo.
legante secco (resina) %	> 18%
tipo di olio nel legante	olio di lino e/o legno
% olio nella resina secca	> 60%
spessore del film secco	35 : 40 µm

2° strato - Mano intermedia oleofonica di colore differenziato dalla 1° mano, di composizione identica al 1° strato; il pigmento inibitore potrà essere sostituito con aggiunta di ossido di ferro per la differenziazione del colore, in quantità non superiore al 6% sul totale dei pigmenti e riempitivi.

Caratteristiche formulative della 2° mano:

tipo di legante	oleofenolico
% pigmenti sul totale polveri	> 55%
tipi di pigmento	ossido di piombo, cromati di zinco, fosfati di zinco, cromati di piombo, silicocromati di piombo, ossido di ferro.
legante secco (resina) %	> 18%
tipo di olio nel legante	olio di lino e/o legno
% olio nella resina secca	> 60%
spessore del film secco	35 : 40 µm

3° strato - Mano intermedia alchidica modificata con oli vegetali e clorocaucciù, il cui rapporto in peso, a secco, dovrà essere di 2:1. Non sarà tollerata la presenza di colofonia.

Caratteristiche formulative della 3° mano:

tipo di legante	alchidico-clorocaucciù
% pigmenti sul totale polveri	> 55%
tipi di pigmento	biossido di titanio (TiO <sub>2</sub> ), ftalocianina blu
% di TiO <sub>2</sub> sul totale pigmenti	> 30%
legante secco (resina) %	> 40%
% olio nella resina secca	> 60%
spessore del film secco	35 : 40 µm

4° strato - Mano di finitura alchidica modificata con oli vegetali e clorocaucciù di composizione identica al 3° strato, di colore differente dalla precedente mano.

Caratteristiche formulative della 4° mano:

tipo di legante	alchidico-clorocaucciù
% pigmenti sul totale polveri	> 55%
tipi di pigmento	biossido di titanio (TiO <sub>2</sub> ), ftalocianina blu
% di TiO <sub>2</sub> sul totale pigmenti	> 30%
legante secco (resina) %	> 40%
tipo di olio nel legante	olio vegetale
% olio nella resina secca	> 60%
spessore del film secco	35 : 40 µm

Dato che nelle caratteristiche formulative dei singoli stadi relativi ai cicli A, B e C sono presenti sostanze tossiche e potenzialmente cancerogene, come specificato dal D.M. 25 luglio 1987 n. 555 (S.O. alla G.U. n. 15 del 20/01/1988), rettificato con avviso pubblicato sulla G.U. n. 90 del 18/04/1988, si deve adottare una serie di misure procedurali ed organizzative, al fine di ottenere un controllo ambientale e sanitario, tenendo peraltro presente quanto disposto dal D.P.R. 20/02/1988 n. 141 (G.U. n. 05.05.1988).

#### Preparazione del supporto.

La preparazione del supporto metallico deve essere eseguita dall'Impresa mediante spazzolatura meccanica o sabbiatura, fino ad eliminazione di tutte le parti ossidate che presentino scarsa coesione e/o aderenza con il supporto. Il tipo di pulizia deve essere tale da permettere un ottimo attacco della mano di fondo del ciclo di verniciatura e dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

 Provincia Regionale di Ragusa	<b>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA          S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO          AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</b>  Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche	ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Tale approvazione non riduce comunque la responsabilità dell'Impresa relativa al raggiungimento dei requisiti finali del ciclo di verniciature anticorrosive in opera.

Caratteristiche di resistenza (chimico-fisiche) del ciclo di verniciature anticorrosive.

Agente aggressivo	Durata (h)	Temperatura (°C)
Radiazione ultravioletta.....	6	60
Corrosione per immersione continua in soluzioni aerate (UNI. 4261-66).....	12	35
Corrosione in nebbia salina (U.N.I. 5687-73).....	12	35
Radiazione ultravioletta.....	6	60
Immersione in soluzione satura di CaCl <sub>2</sub> .....	12	35

Le caratteristiche di resistenza (chimico-fisiche) si intendono per cicli di verniciatura anticorrosiva applicata su supporti in acciaio tipo UNI 3351, sottoposti ad invecchiamento artificiale. Per l'invecchiamento artificiale è previsto un ciclo così composto:

Dopo questo ciclo di invecchiamento artificiale, verranno eseguiti i controlli riportati di seguito:

Ingiallimento: secondo norma DIN 53230. Il prodotto di finitura deve essere non ingiallente (prova su prodotto non pigmentato);

Ruggine e Blistering (ASTM D 714-56) (DIN 53210):

Ciclo "A"

Blistering:

1° strato = 9F

2° strato = 9M

3° strato = 9F

Ruggine RO (ruggine assente)

Ciclo "B"

Blistering:

1° strato = 9M

2° strato = 9M

3° strato = 9F

Ruggine RO (ruggine assente)

Ciclo "C"

Blistering:

1° strato = 9F

2° strato = 9F

3° strato = 9M

4° strato = 9F

Ruggine RO (ruggine assente)

Adesione (DIN 53151):

Ciclo "A" Gt0-GtI(stacco nullo al massimo del 5%)

Ciclo "B" Gt0(stacco nullo)

Ciclo "C" Gt0-GtI(stacco nullo al massimo del 5%)

Spessore film secchi:

Ciclo "A"

1° strato = 90 µm

2° strato = 80 µm

3° strato = 40 µm

Ciclo "B"

1° strato = 30 µm

2° strato = 90 µm

3° strato = 35 µm

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

Ciclo "C"

1° strato = 35 µm

2° strato = 35 µm

3° strato = 35 µm

4° strato = 35 µm

Resistenza all'abrasione: si determina solo su prodotto di finitura mediante Taber Abraser, con mola tipo CS 10, dopo 1000 giri con carico di 1 Kg. Il valore espresso come perdita in peso deve essere inferiore a 10 milligrammi.

Brillantezza: controllata mediante Glossmetro Gardner con angolo di 60°, deve avere un valore iniziale superiore al 90% e finale non inferiore all'80%.

Prova di piegatura a 180° (su lamierino d'acciaio UNI 3351) con mandrino diametro 4 mm. Al termine non dovranno presentarsi screpolature o distacchi (Tabelle n.5, n.6, n.7 allegate).

Prove di accettazione dei prodotti.

L'Impresa dovrà preventivamente inviare presso laboratorio ufficialmente riconosciuto quanto segue:

Campioni di 0.5 kg dei prodotti componenti il ciclo con relativi diluenti in contenitori sigillati e nel numero di tre per ogni prodotto (uno di questi campioni non deve essere pigmentato)

schede tecniche dei prodotti verniciati compilate in tutte le loro voci e fogli per le:

caratteristiche di composizione: foglio A;

caratteristiche di applicazione: foglio B.

Il colore di finitura sarà indicato dalla Direzione Lavori; i pigmenti necessari per il raggiungimento del tono di colore richiesto dovranno essere, nella scheda riportante le caratteristiche di composizione, sottratti alla quantità percentuale di solvente.

#### CONFORMITÀ DI PRODUZIONE

Tutti i materiali devono pervenire in cantiere provvisti di certificazione di provenienza, effettuata dal fornitore, completa di manuale della qualità attestante le procedure messe in atto per garantire la conformità di produzione. In particolare devono essere esplicitate le procedure attraverso cui si garantiscono le caratteristiche acustiche e non acustiche dei prodotti, come riportate nei paragrafi 1 e 2, sia per quanto riguarda l'approvvigionamento delle materie prime, la selezione dei fornitori, le fasi di lavorazione (capacità di processo), le prove di laboratorio ed il trattamento delle non-conformità.

Al fine di definire comuni criteri di controllo validi per tutti i Fornitori, il Committente può predisporre visite valutative presso le unità produttive del Fornitore: tali visite, effettuate da proprio personale o da AISICO - Associazione Italiana per la Sicurezza della Circolazione -, potranno essere svolte sia in fase di preselezione che di fornitura dei materiali, e, nel caso di gravi inadempienze, potranno dar luogo sia a prescrizioni vincolanti che alla sospensione della fornitura.

#### CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLE OPERE

##### Geometria delle pareti e particolarità costruttive.

La geometria è indicata negli elaborati grafici di progetto e va assolutamente rispettata. Salvo eventuali modifiche, da sottoporre all'approvazione, i montanti vanno messi in opera ortogonalmente rispetto alla livelletta fino a che questa non superi la pendenza del 3%.

Per pendenze superiori è ammesso il montaggio scalettato con passo da stabilire di volta in volta. In questo caso la distanza da terra del bordo superiore del pannelli deve essere ovunque non inferiore a quella ottimale prevista ai fini della fonoassorbenza.

Per quanto possibile ogni interruzione della barriera deve essere protetta da uno schermo opportunamente arretrato e di lunghezza pari almeno all'interruzione più due volte la distanza tra la barriera principale e barriera arretrata.

Sui viadotti, ponti o altri luoghi, o per revisione di progetto, o su richiesta, può essere previsto che una o più file inferiori di pannelli non siano fonoassorbenti per un'altezza di circa 1 mm (1,45 m sui viadotti), conservando però le loro proprietà fonoisolanti. Per il resto (aspetto esterno, protezione anticorrosiva, ecc.) essi devono corrispondere il più possibile ai pannelli superiori. Tale fascia inferiore potrà essere costituita da muretti, parapetti o simili.

I collegamenti ai manufatti, alle porte di emergenza, i giunti di dilatazione, ecc. dovranno essere realizzati, mediante dispositivi a tenuta acustica, a regola d'arte. Anche fra i montanti ed i pannelli devono essere previste guarnizioni acusticamente ermetiche.

Allo scopo di evitare la propagazione delle onde sonore dovute all'irregolarità delle superfici in calcestruzzo, tra i pannelli e le lastre prefabbricate (e rispettivamente tra i pannelli e le fondazioni in calcestruzzo) deve essere previsto un elemento sigillante.

Laddove, sui ponti, viadotti, ecc., anche a causa della presenza delle piastre ai piedi dei montanti, si crea un interstizio tra pannelli e cordolo, il fornitore deve proporre un dispositivo acusticamente ermetico che non causi però il ristagno di acqua tra calcestruzzo e pannelli.

Per ragioni di sicurezza, tutti i materiali utilizzati devono essere difficilmente infiammabili in modo da escludere ogni pericolo d'incendio.

Nei casi in cui le barriere acustiche siano ad una distanza inferiore a 10 m da edifici od oggetti dove esiste pericolo d'incendio, esse devono essere costituite da materiale non infiammabile (classe A, secondo DIN 2102). Per barriere acustiche costituite da elementi difficilmente infiammabili, ma tuttavia combustibili, sarà necessario impiegare montanti non combustibili in grado di agire da sbarramento antincendio tra i pannelli stessi; dopo un tratto di 30 m di pannelli non infiammabili per almeno 6 m di lunghezza. In caso di incendio i materiali non devono produrre gas tossici. Su richiesta, i pannelli devono essere verniciati secondo uno dei colori della gamma RAL. In mancanza di indicazioni il colore standard sarà il RAL 6021. La tonalità di colore deve variare il meno possibile, ma in nessun caso in modo vistosamente irregolare (non sono ammesse formazione di macchie).

Solo dietro consenso da parte della Direzione Lavori, sono ammesse barriere con variazioni cromatiche rispetto a quelle sopra riportate. Durante il periodo di garanzia sono accettabili variazioni di colore non superiori a due unità della scala dei grigi per pannelli adiacenti e variazioni di colore non superiori a 3 unità della scala dei grigi per la barriera nel suo insieme.

La costruzione delle barriere deve essere tale da evitare assolutamente che, anche dopo scadenza del periodo di garanzia, si producano punti non a tenuta dovuti all'azione di agenti atmosferici, ad alterazione di materiali, a deformazioni, ecc. Per garantire la durata dell'ermeticità tra pannello e pannelli è prescritto un accoppiamento sigillante a tenuta acustica da descrivere negli elaborati di progetto costruttivo predisposto dal Fornitore.

Tutta la barriera deve essere costruita in modo da evitare in ogni punto il ristagno dell'acqua. In particolare, per i pannelli composti l'acqua deve fuoriuscire facilmente dai singoli pannelli (fori sul fondo) e non ristagnare fra i singoli pannelli o fra il pannello inferiore e

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

superficie di appoggio.

Elementi provvisti di fori in sommità devono essere chiusi con profili di copertura, questi ultimi devono essere fissati sui montanti con possibilità di dilatarsi a causa delle variazioni di temperatura.

Per tutti i pannelli disposti su opere d'arte (ponti, viadotti, sovrappassi), costituenti coperture della carreggiata stradale (sia sistemi baffles che coperture totali) o per i pannelli posti a distanza da edifici abitativi inferiore a 10 m, deve essere predisposto un sistema di ritenuta/aggancio che impedisca il distacco/caduta dalle strutture portanti (tale prescrizione vale anche nel caso di pannelli di classe C3 o C6 testati secondo la procedura "caduta di frammenti" di cui al paragrafo 2).

Sistemi di fissaggio per prevenire l'asportazione dei pannelli

Nei casi in cui l'installazione delle protezioni consenta un facile accesso alla parte retrostante della barriera, deve essere predisposto un sistema/metodo per impedire l'asportazione dei pannelli; il progetto di tale sistema/metodo deve essere preventivamente sottoposto all'approvazione.

Sistemi anti-graffiti

Nei casi in cui l'installazione delle protezioni consenta un facile accesso alla barriera, devono essere predisposti dei sistemi/prodotti in grado di ridurre/minimizzare atti vandalici, in particolare l'imbrattamento delle pareti mediante graffi.

Fissaggio dei montanti

Tutti i montanti devono essere fissati, tramite piastre di base a T, a staffe o a bulloni verticali ancorati nel calcestruzzo, oppure inseriti in apposite tasche precostituite sui muretti o sugli elementi di fondazione in calcestruzzo armato prefabbricato o comunque vincolati al terreno o ai manufatti in modo che possano resistere alle azioni del vento e/o ad altre eventuali azioni di progetto. Deve anche essere verificata la stabilità globale dei muri in rapporto al tipo di supporto (scarpate di sommità in trincee).

I montanti devono essere allineati con precisione: non sono ammesse distorsioni che rendano difficile il montaggio dei pannelli. I getti di bloccaggio saranno eseguiti con malte o con resine epossidiche.

Statistica dei montanti e dei pannelli

I montanti devono essere normalmente ad interasse di 3 m. In caso di necessità la distanza tra due montanti può essere diversa da quella standard, ma non può mai superare la lunghezza di 5.0 m.

Il fornitore deve presentare i calcoli di tutti gli elementi costituenti la barriera comprese le relative fondazioni, in particolare nel caso di opere preesistenti per le quali la posa in opera della barriera possa creare un considerevole stato di maggiore sollecitazione.

## MONTAGGIO

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto deve essere effettuato in conformità a quanto è previsto nella relazione di calcolo e negli elaborati progettuali. Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito e il montaggio, si deve porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrassollecitate. Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento devono essere opportunamente protette.

Il montaggio deve essere eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto. In particolare, per quanto riguarda le strutture a travata, si dovrà controllare che la controfreccia ed il posizionamento sugli apparecchi di appoggio siano conformi alle indicazioni di progetto, rispettando le tolleranze previste. La stabilità delle strutture deve essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari deve essere fatta solo quando essi risultino staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si deve procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrali e nei quali i bulloni previsti in progetto non entrino liberamente. Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro nominale del bullone oltre la tolleranza prevista dal D.M. 14 febbraio 1992 sopraccitato, si deve procedere alla sostituzione del bullone con uno di diametro superiore. Nei collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza è prescritta l'esecuzione della sabbiatura a metallo bianco non più di due ore prima dell'unione.

È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questo venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura deve risultare da certificato rilasciato da Laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese. Per ogni unione con bulloni, l'Impresa effettuerà, alla presenza della Direzione Lavori, un controllo di serraggio su un numero di bulloni pari al 10% del totale ed in ogni caso su non meno di quattro. Dopo il completamento della struttura e prima dell'esecuzione della prova di carico, l'Impresa dovrà effettuare la ripresa della coppia di serraggio di tutti i bulloni costituenti le unioni, dandone preventiva comunicazione alla Direzione dei Lavori.

L'assemblaggio ed il montaggio in opera delle strutture dovrà essere effettuato senza che venga interrotto il traffico di cantiere sulla sede stradale salvo brevi interruzioni durante le operazioni di sollevamento, da concordare con la Direzione Lavori.

Nella progettazione e nell'impiego delle attrezzature di montaggio, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata e in particolare:

per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;

-per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tramvie,

ecc.; per le interferenze con servizi di soprasuolo e di sottosuolo.

## VERIFICA ACUSTICA DELLA BARRIERA ANTIRUMORE

Le prestazioni della barriera antirumore (insertion-loss) verranno verificate entro 90 giorni dalla data di conclusione dei lavori e verranno eseguite ripetendo nelle medesime postazioni di misura, i rilievi ed i monitoraggi acustici effettuati in fase di progetto: i dati delle misure verranno normalizzati ai valori di traffico previsti a progetto (volumi, velocità e composizione) secondo le procedure descritte nella relazione acustica esecutiva.

## Art.53. OPERE DI SISTEMAZIONE A VERDE

### 53.1 Generalità

Le scarpate in rilevato o in scavo ed in genere tutte le aree destinate a verde dovranno essere rivestite con manto vegetale appena ultimata la loro sistemazione superficiale, adottando specie caratterizzate da un potente apparato radicale e idoneo a formare una

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

stabile copertura vegetale.

Eventuali erosioni, solcature, buche o altre imperfezioni dovranno essere riprese con idoneo terreno agrario, riprofilando le superfici secondo le pendenze di progetto; dovrà essere curata in modo particolare la conservazione ed eventualmente la sistemazione delle banchine dei rilevati.

Tutte le superfici dovranno presentarsi perfettamente regolari, eliminando anche eventuali tracce di pedonamento.

#### 53.1.1 Carico, trasporto e accatastamento delle piante

Le piante, provenienti dai vivai o dalla campagna, dovranno essere caricate ordinatamente sui mezzi da trasporto, disponendo vicino le piante della stessa specie e dimensioni. Dovrà evitarsi l'essiccamento durante il trasporto utilizzando veicoli idonei.

L'appaltatore dovrà comunicare alla direzione dei lavori la data di consegna delle piante in cantiere ai fini della loro verifica ed accettazione.

In cantiere le piante dovranno essere accatastate avendo cura di evitare l'essiccazione ed il surriscaldamento, compensando le perdite di umidità verificatesi durante il trasporto.

### 53.2 Fornitura e sistemazione di terreno vegetale nelle aiuole

Il terreno vegetale dovrà avere caratteristiche fisiche e chimiche atte a garantire un sicuro attecchimento e sviluppo di colture erbacee, arbustive o arboree.

Il terreno dovrà risultare di reazione neutra, sufficientemente dotato di sostanza organica e di elementi nutritivi, di medio impasto, privo di pietre, ciottoli, detriti, radici, erbe infestanti che possano ostacolarne la lavorazione agronomica.

Dovrà provenire da scotico di terreno a destinazione agraria.

Qualora il prelievo venga fatto da terreni non coltivati, la profondità di prelievo dovrà essere limitata allo strato esplorato dalle radici delle specie erbacee presenti ed in ogni caso non dovrà superare i 50 cm.

L'Impresa prima di effettuare il prelievo e la fornitura della terra di coltivo, dovrà darne avviso alla direzione dei lavori, affinché possano venire prelevati, in contraddittorio, i campioni da inviare ad laboratorio ufficiale, per le analisi di idoneità del materiale secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo.

Il terreno dovrà essere posto in opera in strati uniformi, ben sminuzzato, spianato e configurato in superficie secondo le indicazioni di progettuali.

### 53.3 Terra da coltivo riportata

La terra da coltivo prima della messa in opera di piante dovrà essere accettata dalla direzione dei lavori, in merito ai seguenti valori:

- pH minore o uguale al 6
- calcare totale maggiore o uguale al 5%
- sostanze organiche minori di 1,5 %
- azoto totale minore di 0,1 %
- fosforo ammissibile minore di 30 ppm
- potassio assimilabile minore del 2%
- conducibilità idraulica minore di 0,5 cm x ora
- conducibilità Ece

La terra da coltivo dovrà essere priva di pietre, elementi di tronchi, rami, radici ed altri elementi che ne possano ostacolare la lavorazione agronomica durante la posa in opera.

Norme di riferimento:

- **CNR – Guida alla descrizione del suolo, 1987.**
- **S.I.S.S. – Metodi normalizzati di analisi del suolo.**

#### 53.3.1 Substrati di coltivazione

I substrati di coltivazione (terricciato di letame, terriccio di castagno, terra d'erica, terriccio di foglie di faggio, terriccio di bosco, sfagno, torba, miscugli tra vari substrati) dovranno essere forniti in confezioni sigillate, nelle quali è riportata la quantità, il tipo e le caratteristiche del contenuto. In assenza di tali informazioni l'appaltatore dovrà produrre alla direzione dei lavori prima della messa in opera i risultati delle analisi.

La fornitura delle analisi è obbligatoria in caso di substrati non confezionati e privi delle indicazioni riportate sulla confezione; l'appaltatore (ad esclusione della torba e dello sfagno) dovrà fornire indicazioni sui seguenti parametri:

- sostanza organica;
- azoto nitrico;
- azoto ammoniacale;
- densità apparente riferita ad uno specificato tenore di umidità;
- capacità idrica di campo;
- conducibilità Ece

L'eventuale sostituzione dei substrati non confezionati con altri componenti (sabbia lavata, perlite, polistirolo espanso, pomice, pozzolana, argilla espansa, ecc.) deve essere autorizzata dalla direzione dei lavori.

Norme di riferimento:

- **Legge 19 ottobre 1984, n. 748 - Nuove norme per la disciplina dei fertilizzanti.**
- **CNR – Guida alla descrizione del suolo, 1987.**

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

- **S.I.S.S. – Metodi normalizzati di analisi del suolo.**

### 53.4 Rivestimento delle scarpate

Il rivestimento di scarpate in rilevato ed in scavo, dovrà essere eseguito mediante semina, rimboschimento o ricopertura con materiali idonei.

#### 53.4.1 Preparazione del terreno

Dopo la regolarizzazione e l'eventuale riprofilatura, le scarpate in rilevato dovranno essere preparate per il rivestimento mediante idonea erpicatura.

In questa fase l'Impresa dovrà avere cura di portare a compimento tutte quelle opere che rappresentano il presidio e la salvaguardia delle scarpate.

Sulle scarpate in rilevato, oltre alla regolarizzazione delle superfici, dovranno eventualmente essere predisposte buche in caso siano previsti dal progetto sesti d'impianto con singole piantine.

### 53.5 Concimazioni

L'Impresa dovrà effettuare le necessarie analisi chimiche dei terreni per poter definire la concimazione di fondo.

E' facoltà della direzione dei lavori, in relazione ai risultati delle analisi dei terreni ed inoltre per esigenze particolari, intervenire sulla loro composizione, senza che l'Impresa possa chiedere alcun compenso.

Qualora il terreno risultasse particolarmente povero di sostanza organica, parte dei concimi minerali potrà essere sostituita da terricciami o da letame ben maturo, da spandersi in modo uniforme sul terreno, previa rastrellatura e miscelazione del letame con la terra. Ogni eventuale sostituzione dovrà essere autorizzata dalla direzione dei lavori.

L'uso dei concimi fisiologicamente alcalini, o fisiologicamente acidi, sarà consentito in terreni a reazione anomala, e ciò in relazione al pH risultante dalle analisi chimiche.

Oltre alla concimazione di fondo, l'Impresa dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura, impiegando concimi complessi e tenendo comunque presente che lo sviluppo della vegetazione dovrà avvenire in modo uniforme.

Le modalità delle concimazioni di copertura saranno di competenza dell'Impresa, la quale è anche interessata all'ottenimento della completa copertura del terreno nel più breve tempo possibile.

I concimi usati per le concimazioni di fondo e di copertura, dovranno essere forniti nelle confezioni originali di fabbrica, risultare a titolo ben definito e, nel caso di concimi complessi, a rapporto azoto-fosforo-potassio, precisato.

Da parte della direzione dei lavori sarà consegnato all'Impresa un ordine di servizio nel quale saranno indicate le composizioni delle concimazioni di fondo, in rapporto al pH dei terreni.

Prima di effettuare le concimazioni di fondo, l'Impresa è tenuta a darne tempestivo avviso alla direzione dei lavori, affinché questa possa disporre eventuali controlli.

Lo spandimento dei concimi dovrà essere effettuato esclusivamente a mano, per assicurare uniformità nella distribuzione.

Per le scarpate in scavo, eventualmente rivestite con semenzali o talee, la concimazione potrà essere localizzata.

#### 53.5.1 Concimi organici e minerali

##### Concimi organici

I concimi minerali ed organici dovranno rispondere alle normative vigenti ed essere nel rispetto delle prescrizioni contrattuali. Eventuali sostituzioni dovranno essere autorizzate dalla direzione dei lavori, in base a specifiche analisi di laboratorio e alla specie della pianta da mettere a dimora.

Concimi organici:

concimi organici azotati.

I concimi organici azotati devono contenere, esclusivamente ed espressamente dichiarato, azoto organico, di origine animale oppure vegetale. Possono anche contenere altri elementi secondari e microelementi, ma non quantità dichiarabili né di fosforo né di potassio, a meno che questo non costituisca parte integrante di matrici organiche.

concimi organici NP.

I concimi organici NP devono contenere, esclusivamente ed espressamente dichiarati, azoto organico e fosforo, di origine animale oppure vegetale. Possono anche contenere altri elementi secondari e microelementi, ma non quantità dichiarabili di potassio. È consentita, nei casi previsti, la dichiarazione dell'anidride fosforica totale quando il fosforo, anche se non in forma organica, costituisce parte integrante di matrici organiche.

#### 53.5.2 Concimi minerali

##### Concimi minerali semplici

I concimi minerali azotati semplici devono contenere, espressamente dichiarato, azoto in una o più forme e solubilità. Possono anche contenere altri elementi secondari e microelementi, ma non quantità dichiarabili di fosforo o di potassio.

concimi minerali fosfatici semplici.

devono contenere, espressamente dichiarato, fosforo in una o più forme e solubilità. Possono anche contenere altri elementi secondari e microelementi, ma non quantità dichiarabili di azoto o di potassio.

concimi minerali potassici semplici.

devono contenere, espressamente dichiarato, potassio in una o più forme e solubilità. Possono anche contenere altri elementi secondari e microelementi, ma non quantità dichiarabili di azoto o di fosforo.

##### Concimi minerali composti

I concimi minerali composti **NP** devono contenere, espressamente dichiarati, azoto e fosforo in una o più forme e solubilità. Possono anche contenere altri elementi secondari e microelementi, ma non quantità dichiarabili di potassio.

 Provincia Regionale di Ragusa	<b>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA          S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO          AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</b>  Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche	ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

I concimi minerali composti **NK** devono contenere, espressamente dichiarati, azoto e potassio in una o più forme e solubilità. Possono anche contenere altri elementi secondari e microelementi, ma non quantità dichiarabili di fosforo.

I concimi minerali composti **PK** devono contenere, espressamente dichiarati, fosforo e potassio in una o più forme e solubilità. Possono anche contenere altri elementi secondari e microelementi, ma non quantità dichiarabili di azoto.

I concimi minerali composti **NPK** devono contenere, espressamente dichiarati, azoto, fosforo e potassio in una o più forme e solubilità. Possono anche contenere altri elementi secondari e microelementi.

Concimi minerali a base di elementi secondari

Sono concimi a base di elementi secondari i prodotti, naturali o sintetici, che contengano espressamente dichiarato uno degli elementi secondari: calcio, magnesio, sodio e zolfo. Possono anche contenere altri elementi secondari e microelementi, ma non quantità dichiarabili degli elementi chimici principali della fertilità.

Concimi minerali a base di microelementi (oligo-elementi)

Sono concimi a base di microelementi i prodotti, naturali o sintetici, che contengano espressamente dichiarato uno o più microelementi: boro, cobalto, rame, ferro, manganese, molibdeno e zinco. Possono anche contenere elementi secondari, ma non quantità dichiarabili degli elementi chimici principali della fertilità.

### 53.6 Semine

Le superfici da rivestire mediante semina, secondo le previsioni di progetto, dovranno essere preparate come descritto nel precedente paragrafo.

La concimazione, dovrà essere effettuata in due fasi: all'atto della semina dovranno essere somministrati i concimi fosfatici e potassici; i concimi azotati dovranno essere somministrati a germinazione avvenuta.

L'inerbimento è previsto sia a completamento degli interventi di tipo areale (sesti di impianto con alberature ed arbusti di piccole e medie dimensioni), sia in corrispondenza delle scarpate stradali.

Si procederà quindi alla semina di un miscuglio di erbe da prato perenni, non alloctone e particolarmente resistenti a caldo e siccità, con l'impiego di una adeguata quantità di seme per ettaro di superficie, utilizzando le diverse specie vegetali in base alle percentuali in peso prestabile dal progetto.

Nella tabella seguente è riportata la composizione del miscuglio da impiegare, scelta per le caratteristiche del terreno e delle particolari condizioni climatiche e/o ambientali.

Tabella 55.1 – Composizione del miscuglio.

specie erbacea	presenza percentuale in peso
<i>Cynodon dactylon</i>	40%
<i>Festuca arundinacea</i>	20%
<i>Festuca pratensis</i>	20%
<i>Poa pratensis</i>	20%

L'Impresa dovrà comunicare alla direzione dei lavori la data della semina, affinché possano essere prelevati i campioni di seme da sottoporre a prova e affinché si possa controllare il lavoro.

L'Impresa è libera di effettuare le operazioni di semina in qualsiasi stagione, restando a suo carico le eventuali operazioni di risemina, nel caso che la germinazione non avvenisse in modo regolare ed uniforme. La semina dovrà essere effettuata a spaglio a più passate per gruppi di semi di volumi e peso quasi uguali, mescolati fra loro e il miscuglio dovrà risultare il più possibile omogeneo. Lo spandimento del seme dovrà effettuarsi sempre in giornate senza vento.

La ricopertura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano con erpice a sacco. Dopo la semina il terreno dovrà essere rullato e l'operazione dovrà essere ripetuta a germinazione avvenuta.

### 53.7 Idrosemina

Dopo che le superfici da rivestire saranno state opportunamente preparate, l'Impresa procederà al rivestimento mediante idrosemina impiegando attrezzature e tecniche approvate dalla D.L. in grado di effettuare la proiezione a pressione della miscela contenente seme, fertilizzante, acqua e eventuali ammendanti.

Tale attrezzatura, composta essenzialmente da un gruppo meccanico erogante, da un miscelatore-agitatore, da pompe, raccordi, manichette, lance, ecc., dovrà essere in grado di effettuare l'idrosemina in modo uniforme su tutte le superfici da rivestire, qualunque sia l'altezza delle scarpate.

I materiali dovranno essere sottoposti alla preventiva approvazione della direzione dei lavori che disporrà le prove ed i controlli ritenuti opportuni.

I miscugli di seme da spandere, a seconda dei tipi di terreni da rivestire, dovranno essere impiegati nei quantitativi adeguati, in relazione alle prescrizioni che la direzione dei lavori impartirà tratto per tratto, riservandosi inoltre di variare la composizione del miscuglio stesso, fermo restando il quantitativo totale di seme. Dovrà essere impiegato fertilizzante ternario (PKN) a pronta, media e lenta cessione.

Anche per l'idrosemina l'Impresa è libera di effettuare il lavoro in qualsiasi stagione, restando a suo carico le eventuali operazioni di risemina nel caso che la germinazione non avvenga in modo regolare ed uniforme.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA  PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO  Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche	ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

### 53.8 Impianto di talee

I paramenti dei "muri in terra rinforzata" saranno rivestiti con l'impianto di talee di tamerice; prima dell'impianto le superfici saranno opportunamente preparate e concimate.

L'Impresa procederà all'impianto di talee, secondo le previsioni di progetto, in ragione di due piantine per metro quadrato, disposte a quinconce su file parallele al ciglio strada.

L'Impresa dovrà procedere all'impianto delle talee durante la realizzazione dei paramenti dei rilevati, restando comunque a suo carico l'onere della sostituzione delle fallanze.

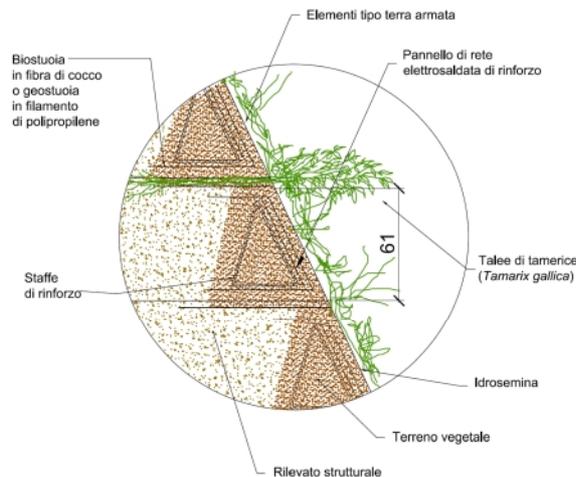
L'impianto potrà essere fatto a mano o a macchina, comunque in modo tale da poter garantire l'attecchimento ed il successivo sviluppo regolare e rapido.

Sarà inoltre cura dell'Impresa trattare l'apparato radicale con una miscela di terra argillosa e letame bovino, diluita in acqua.

L'Impresa avrà cura di approntare a piè d'opera il materiale vivaistico perfettamente imballato in maniera da evitare fermentazioni e disseccamenti durante il trasporto.

Le talee dovranno presentarsi in stato di completa freschezza e con vitalità necessarie al buon attecchimento. Le talee dovranno risultare del diametro minimo di 1,5 cm, di taglio fresco ed allo stato verde e tale da garantire il ripollonamento.

Qualora i materiali non rispondessero alle caratteristiche di cui sopra, la direzione dei lavori ne ordinerà l'allontanamento dal cantiere.



Il dettaglio dell'impianto di tralee è specificato negli elaborati di progetto PE-IA-01-AMB-SC01 e PE-IA-01-AMB-SC02.

### 53.9 Arbusti

#### Intervento di rimboschimento con impianto di specie arbustive

Sulle superfici opportunamente preparate e concimate, l'Impresa procederà all'impianto di piccole specie vegetali di tipo arbustive, fornite in vaso o fitocelle, secondo le previsioni di progetto, con densità per metro quadro previste in progetto, differenti per ogni tipologia di intervento ambientale.

L'Impresa è libera di effettuare l'impianto nel periodo che riterrà più opportuno tenuto conto naturalmente del tempo previsto per la ultimazione dei lavori, restando comunque a suo carico l'onere della sostituzione delle fallanze.

L'impianto potrà essere fatto a mano o a macchina, comunque in modo tale da poter garantire l'attecchimento ed il successivo sviluppo regolare e rapido.

Prima della messa a dimora delle piantine a radice nuda, l'Impresa avrà cura di regolare l'apparato radicale, rinfrescando il taglio delle radici ed eliminando le ramificazioni che si presentassero appassite, perite o eccessivamente sviluppate, impiegando forbici a doppio taglio ben affilate.

Sarà inoltre cura dell'Impresa trattare l'apparato radicale con una miscela di terra argillosa e letame bovino, diluita in acqua.

L'Impresa avrà cura di approntare a piè d'opera il materiale vivaistico perfettamente imballato in maniera da evitare fermentazioni e disseccamenti durante il trasporto.

Le piantine dovranno presentarsi in stato di completa freschezza e con vitalità necessarie al buon attecchimento.

Qualora i materiali non rispondessero alle caratteristiche di cui sopra, la direzione dei lavori ne ordinerà l'allontanamento dal cantiere. Per la messa a dimora delle piante saranno predisposte delle buche delle seguenti dimensioni: larghezza 20/40 cm e profondità 20/40 cm.

Successivamente al riempimento della buca, verrà predisposto il disco pacciamante in fibra naturale diametro 50 cm.

Ultima operazione è eseguire un'abbondante annaffiatura. Saranno previste innaffiature a seconda delle necessità e senza limiti di numero.



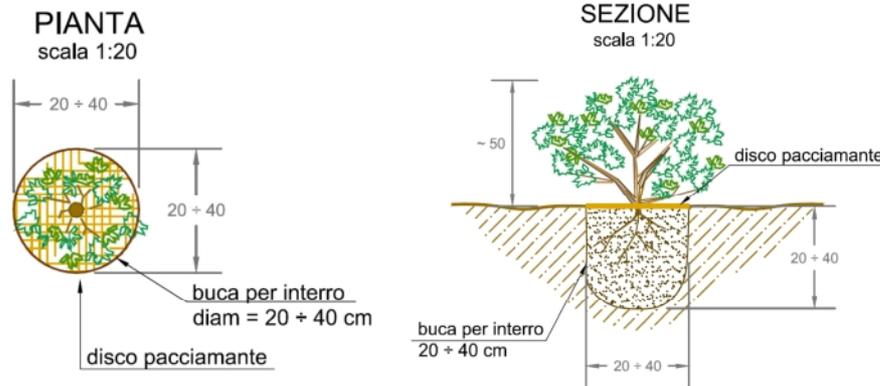
Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA  
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO  
AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA

PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO

Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche

ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria)  
BONIFICA ITALIA S.r.l.  
CO.RE. INGEGNERIA  
OMNISERVICE Engineering S.r.l.



Il dettaglio dell'impianto di arbusti è specificato negli elaborati di progetto PE-IA-01-AMB-SC01 e PE-IA-01-AMB-SC02.

### 53.10 Alberi

#### 53.10.1 Generalità

Gli alberi dovranno avere la parte aerea a portamento e forma regolare, simile agli esemplari cresciuti spontaneamente, a sviluppo robusto, non filato e che non dimostri una crescita troppo rapida per eccessiva densità di coltivazione in vivaio, in terreno troppo irrigato o concimato.

Le piante dovranno essere trapiantate un numero di volte sufficienti secondo le buone regole vivaistiche con l'ultima lavorazione alle radici, risalente a non più di tre anni secondo la seguente tabella.

Tabella 55.3. – Modalità di lavorazione

Foglia caduca	fino a circonferenza 12-15 cm	almeno 1 trapianto
	fino a circonferenza 20-25 cm	almeno 2 trapianti
	fino a circonferenza 30-35 cm	almeno 3 trapianti
Sempre verdi	fino ad altezza di 2,00-2,50 m	almeno 1 trapianto e circonferenza proporzionata all'altezza
	fino ad altezza di 2,50-4,00 m	almeno 1 trapianto e circonferenza proporzionata all'altezza
	fino ad altezza di 2,50-4,00 m	almeno 2 trapianti e circonferenza proporzionata all'altezza
	fino ad altezza di 5,00-6,00 m	almeno 3 trapianti e circonferenza proporzionata all'altezza

L'apparato radicale, che dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari sane, dovrà essere racchiuso in contenitore (vaso, cassa, mastello) con relativa terra di coltura o in zolla rivestita (paglia, plan plast, juta, rete metallica, fitocella).

#### 53.10.2 Estrazione dal vivaio e controllo delle piante

L'estrazione delle piante dal vivaio deve essere effettuata con tutte le precauzioni necessarie per non danneggiare le radici principali e secondo le tecniche appropriate per conservare l'apparato radicale capillare ed evitare di spaccare, scortecciare o danneggiare la pianta. L'estrazione non deve essere effettuata con vento che possa disseccare le piante o in tempo di gelata. L'estrazione si effettua a mano nuda o meccanicamente; le piante potranno essere fornite a radice nuda o collocate in contenitori o in zolle. Le zolle dovranno essere imballate opportunamente con involucro di juta, paglia, teli di plastica o altro.

Prima della messa a dimora, lo stato di salute e la conformazione delle piante devono essere verificate in cantiere e le piante scartate dovranno essere immediatamente allontanate.

Per ciascuna fornitura di alberi, sia adulti che giovani, un'etichetta attaccata deve indicare, attraverso un'iscrizione chiara ed indelebile, tutte le indicazioni atte al riconoscimento delle piante (genere, specie, varietà e numero, nel caso la pianta faccia parte di un lotto di piante identiche, vivaio di provenienza).

La verifica della conformità dell'esemplare alla specie ed alla varietà della pianta si effettuerà nel corso del primo periodo di vegetazione che segue la messa a dimora.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA  PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO  Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche	ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

#### 53.10.3 Precauzioni da prendere fra l'estrazione e la messa a dimora

Nell'intervallo compreso fra l'estrazione e la messa a dimora delle piante dovranno essere prese le precauzioni necessarie per la loro conservazione e per evitare traumi o disseccamenti nonché danni per il gelo.

Prima della messa a dimora delle piante, l'Impresa appaltatrice, qualora ordinato dalla direzione dei lavori, dovrà procedere al riempimento parziale delle buche già predisposte, per collocare le piante su uno strato di fondo di spessore adeguato al tipo di pianta.

Le piante messe a dimora non dovranno presentare radici allo scoperto, né risultare interrate oltre il livello di colletto. Durante la messa a dimora l'eventuale imballo o contenitore della zolla dovrà essere tagliato al colletto e aperto lungo i lati o fianchi, ma non dovrà essere rimosso sotto la zolla.

Le buche dovranno essere riempite con terra da coltivo semplice oppure miscelata con torba ed opportunamente costipata. La direzione dei lavori potrà richiedere l'effettuazione di una concimazione localizzata, in modo da non provocare danni per disidratazione.

Dopo il riempimento attorno alla pianta dovrà essere realizzata una conca o bacino, per consentire la ritenzione dell'acqua che deve essere somministrata in quantità abbondante, per agevolare la ripresa della pianta e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla.

#### 53.10.4 Periodo di messa a dimora

La messa a dimora non dovrà essere eseguita in periodo di gelate né in periodi in cui la terra è imbibita d'acqua in conseguenza di pioggia o del disgelo.

Salvo diverse prescrizioni del direttore dei lavori, la messa a dimora degli alberi dovrà effettuarsi tenendo conto del clima, in funzione della regione e/o dell'altitudine.

Per le piante messe a dimora a stagione avanzata, dovranno comunque essere previste cure particolari per assicurarne l'attecchimento.

#### 53.10.5 Preparazione delle piante prima della messa a dimora

Prima della messa a dimora, le eventuali lesioni del tronco dovranno essere curate nei modi più appropriati; le radici, se nude, dovranno essere ringiovanite, recidendo le loro estremità e sopprimendo le parti traumatizzate o secche.

E' tuttavia bene conservare il massimo delle radici minori, soprattutto se la messa a dimora è tardiva.

Se si dovesse rendere necessaria la potatura della parte aerea della pianta, questa dovrà essere eseguita in modo da garantire un equilibrio fra il volume delle radici e l'insieme dei rami.

#### 53.10.6 Preparazione delle buche e dei fossi per la messa a dimora delle piante

Le buche e i fossi per la messa a dimora di piante dovranno essere di dimensioni ampie, ovvero in rapporto alle caratteristiche delle piante da mettere a dimora, con dimensioni corrispondenti approssimativamente a una larghezza di 40/80 cm e profondità di 40/80 cm per le specie provenienti dal vivaio, mentre la buca dovrà essere approssimativamente profonda 200 cm, con diametro di 300 cm, per le specie arboree locali espantate da reimpiantare.

I lavori per l'apertura di buche e fosse delle piante dovranno essere effettuati dopo i movimenti di terra a carattere generale prima dell'eventuale apporto di terra vegetale.

I materiali provenienti dagli scavi, o perché non riutilizzabili o perché non ritenuti idonei, dovranno essere allontanati dal cantiere a cura e spese dell'Impresa e sostituiti con terra idonea.

Se necessario, le pareti ed il fondo delle buche o fosse dovranno essere opportunamente picconati, perché le radici possano penetrare in un ambiente sufficientemente morbido ed aerato.

Salvo diverse prescrizioni della direzione dei lavori, buche e fosse potranno essere aperte manualmente o meccanicamente e non dovranno restare aperte per un periodo superiore ad otto giorni.

#### 53.10.7 Messa a dimora delle piante

Prima dell'impianto, l'Impresa, dopo aver provveduto, ove necessario, alle opere idonee a garantire il regolare smaltimento delle acque, onde evitare ristagni, dovrà eseguire una lavorazione agraria del terreno, consistente in un'aratura a profondità variabile da 50 cm a 100 cm, a seconda della situazione, e nell'erpatura ripetuta fino al completo sminuzzamento o, su superfici di limitata estensione, in una vangatura, avendo cura in ogni caso di eliminare sassi, pietre o materiali che possano impedire la corretta esecuzione dei lavori.

In occasione delle lavorazioni di preparazione del terreno e prima della messa a dimora delle piante, la direzione dei lavori potrà disporre le analisi chimiche del terreno, in base alle quali indicherà la composizione e le proporzioni della concimazione di fondo, da effettuarsi con la somministrazione di idonei concimi minerali e/o organici.

Nella messa a dimora delle piante provenienti dal vivaio dovranno adottarsi le seguenti cautele:

**tutori:** i tutori sono conficcati nella buca di piantagione prima della messa a dimora delle piante. In rapporto alla pianta, il tutore è posto in direzione opposta rispetto al vento dominante. Il tutore deve affondare di almeno 30 cm oltre il fondo della buca;

**collocazione delle piante e riempimento delle buche:** sul fondo della buca dovrà essere disposto uno strato di terra vegetale, senza ciottoli o materiali impropri per la vegetazione, sulla quale verrà sistemato l'apparato radicale. Prima della collocazione della pianta dovrà essere predisposto il tubo dreno, in modo che emerga dalla buca per l'utilizzo durante le innaffiature. La pianta dovrà essere collocata in modo che il colletto si trovi al livello del fondo della conca di irrigazione. L'apparato radicale non deve essere compresso, ma spostato. La buca di piantagione dovrà poi essere colmata di terra fine. La compattazione della terra dovrà essere eseguita con cura in modo da non danneggiare le radici, non squilibrare la pianta, che deve restare dritta e non lasciare sacche d'aria;

**legature e colletti:** la legatura più alta dovrà essere posta a circa 20 cm al di sotto delle prime ramificazioni, la più bassa a circa 100 cm dal suolo. In queste misure occorre tenere conto del compattamento successivo del suolo;

**potature di formazione:** la potatura di formazione, se prevista, dovrà essere effettuata conformemente alle prescrizioni della direzione dei lavori;

**conche di irrigazione:** la terra dovrà essere sistemata al piede della pianta in modo da formare intorno al colletto una piccola conca;



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA  
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO  
AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA

PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO

Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche

ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria)  
BONIFICA ITALIA S.r.l.  
CO.RE. INGEGNERIA  
OMNISERVICE Engineering S.r.l.

L'Impresa effettua una prima irrigazione che fa parte dell'operazione di piantagione e non va quindi computata nelle operazioni di manutenzione.

*disco pacciamante*: successivamente al riempimento della buca dovrà essere collocato attorno al fusto il disco pacciamante in fibra naturale con diametro di circa 50 cm.

#### 53.10.8 Pali di sostegno, ancoraggi e legature

La direzione dei lavori dovrà verificare che gli alberi e gli arbusti messi a dimora risultino dotati di pali di sostegno, di diametro ed altezza in funzione delle piante.

I pali di sostegno o tutori dovranno essere dritti, scortecciati ed appuntiti nella parte di maggiore diametro. La parte appuntita da collocarsi nel terreno dovrà essere trattata e resa imputrescibile per un'altezza di almeno 10 cm. La direzione dei lavori potrà autorizzare l'impiego di pali in legno di produzione industriale, appositamente trattati allo scopo.

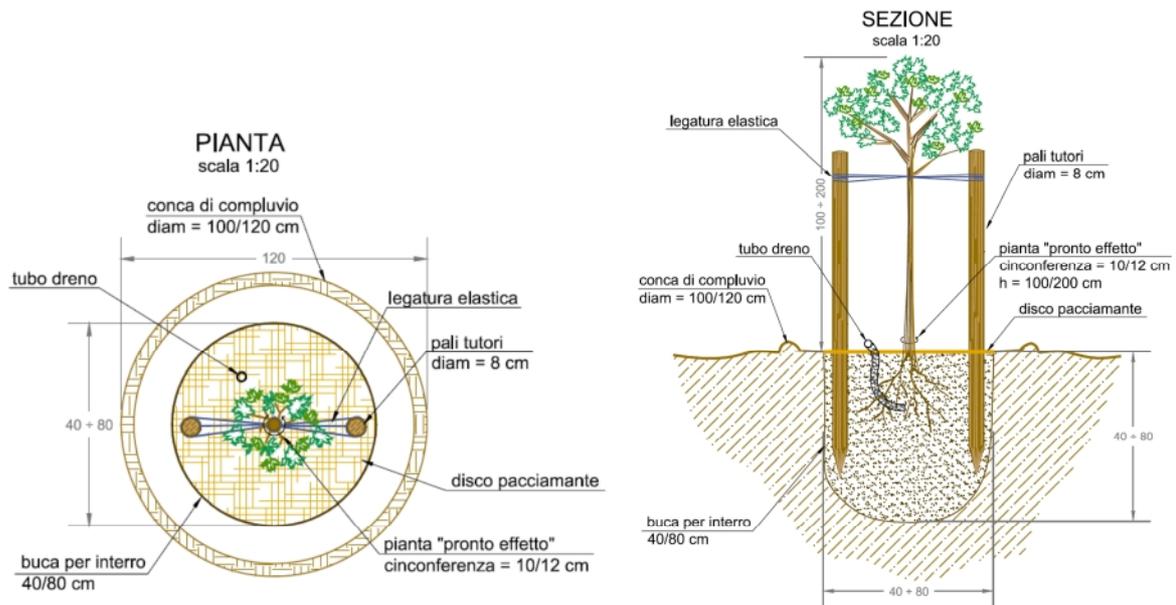
A discrezione della direzione dei lavori i pali potranno essere sostituiti con ancoraggi in funi d'acciaio dotati di tendifilo.

Le legature dovranno essere costituite da materiale elastico o corde di canapa; è vietato l'impiego di filo di ferro.

La direzione dei lavori potrà ordinare di inserire tra tronco e tutore un apposito cuscinetto antifrizione in modo da evitare eventuali danni alla corteccia.

#### 53.10.9 Protezione delle piante messa a dimora

L'Impresa appaltatrice per prevenire eventuali danneggiamenti (transito di persone, animali, precipitazioni atmosferiche, ecc.) delle piante messe a dimora, previa autorizzazione della direzione dei lavori, dovrà approntare le necessarie opere di protezione.



### 53.11 Vegetazione esistente nel sedime

#### 53.11.1 Salvaguardia della vegetazione esistente non interessata dai lavori

L'Impresa appaltatrice è tenuta alla salvaguardia (protezione apparato radicale, fusto, chioma, ecc.) della vegetazione esistente, non interessata da lavori in appalto, da eventuali danneggiamenti (urti da parte dei mezzi meccanici e/o attrezzi pesanti, ecc.), anche se le piante non sono state indicate nei disegni progettuali o opportunamente contrassegnate prima dell'esecuzione dei lavori.

La direzione dei lavori potrà fornire all'appaltatore ulteriori comunicazioni in merito alle piante da salvaguardare.

Nel caso di danneggiamento di piante, l'appaltatore è tenuto a darne immediata comunicazione alla direzione dei lavori per i provvedimenti da adottare.

#### 53.11.2 Protezione delle piante esistenti nelle aree non interessate dai lavori

Nelle aree non interessate dai lavori di pulizia del terreno le piante da conservare dovranno essere protette con i dispositivi predisposti a cura dell'Impresa prima dell'inizio di altri lavori. Questi dispositivi consisteranno in recinzioni e in corsetti di protezione. Salvo diverse motivate prescrizioni ed approvate dalla direzione dei lavori, le recinzioni dovranno seguire la proiezione al suolo dei rami esterni, ed essere alte almeno 1,30 m. I corsetti dovranno essere pieni, distaccati dal tronco ed alti almeno 2,00 m. Le protezioni dovranno essere mantenute in buono stato durante tutta la durata dei lavori.

Le piante da conservare dovranno essere indicate in specifica planimetria o dovranno essere marcate preventivamente sul posto.

#### 53.11.3 Spostamento di piante di pregio interferenti con i lavori

Gli elementi arborei di pregio da spostare, individuate e censite nei documenti di contratto, dovranno essere marcate prima dell'inizio delle operazioni di spianto, in accordo con la direzione lavori.

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

Quando non potranno essere immediatamente ripiantate, dovranno essere collocate in idonee aree di deposito, provvisoriamente allestite, tali da assicurare la protezione contro le avversità atmosferiche e tutti i possibili agenti di deterioramento. L'Impresa ha l'onere della manutenzione delle piante messe a deposito fino alla loro collocazione definitiva e oltre, per tutto il periodo di garanzia.

Lo spostamento dovrà iniziare solo dopo aver attuato le necessarie operazioni colturali, come indicate nel presente articolo e dopo aver richiesto l'autorizzazione scritta della direzione lavori.

#### 53.11.4 Espianto e reimpianto degli esemplari arborei interferenti col progetto stradale

Tutte le attività per l'espianto e la successiva ripiantumazione, dovranno essere eseguite da manodopera specializzata e sotto la guida di un tecnico agronomo che dovrà programmare le fasi di preparazione, espianto e reimpianto.

Le operazioni di preparazione degli esemplari da rimuovere prevedono una potatura preliminare da eseguirsi possibilmente d'inverno, alla fine del ciclo vegetativo dei frutti, ovvero quando la pianta non ne presenta più alcuno.

La successiva operazione di zollatura verrà effettuata mediante escavazione di una buca di circa 3 m di diametro per 2 m di profondità, sotto la supervisione del tecnico agronomo e in considerazione delle dimensioni dell'apparato radicale.

L'albero verrà estratto con il suo apparato radicale e di conseguenza la zolla di suolo all'interno della buca sarà totalmente estratta insieme alla pianta. Ciò garantirà il mantenimento delle radici e, dunque, dello stesso ulivo. A tale scopo si utilizzerà un escavatore con la benna ampia. La zolla contenente le radici della pianta verrà contemporaneamente risistemata nella nuova posizione.

Eventuali tagli sulle radici dovranno essere disinfettati con prodotti fungistatici e mastici naturali per impedire l'ingresso attraverso i tessuti scoperti di funghi patogeni agenti del marciume radicale, tipo *Amillaria mellea*, fino a quando le radici stesse differenzieranno il tessuto cicatriziale.

Attorno alle zolle così preparate si dovrà sistemare una rete di ferro zincato a maglia larga e successivamente si dovrà richiudere lo scavo.

La potatura delle piante avrà lo scopo di ridurre il peso ed evitarne il ribaltamento sotto l'azione del vento; la potatura dovrà contemplare un consistente diradamento dei rami secondari in modo da diminuire drasticamente la superficie fogliare della pianta, si dovranno evitare i tagli su rami di diametro superiori a 5 cm fermo restando che sarà esclusa assolutamente la capitozzatura. Dopo la potatura l'esemplare dovrà presentare un portamento equilibrato e proporzionato all'apparato radicale.

Durante il periodo di preparazione della zolla, così come durante l'eventuale deposito temporaneo, dovrà essere assicurata la stabilità e il sostegno delle piante con tutori a treppiede realizzati con pali di legno e contro picchetti di dimensioni adeguate. In questa fase inoltre dovrà essere assicurato un adeguato apporto idrico mediante frequenti innaffiature, mantenendo attorno alla pianta una conca di terra con lo scopo di convogliare l'acqua sulla zolla impedendo il ruscellamento e il conseguente dilavamento dell'apparato radicale.

La collocazione definitiva nel luogo del reimpianto, sarà effettuata in buche di dimensioni commisurate alla zolla radicale, utilizzando un terriccio ben sciolto e arricchito di letame maturo, su un vespaio di breccione che dovrà assicurare un adeguato drenaggio.

Anche in questa fase sarà utile una leggera potatura di mantenimento e irrigazioni frequenti e in quantità adeguata per assicurare l'attecchimento e la ripresa vegetativa. Tutti gli esemplari una volta collocati nel loro sito definitivo dovranno essere adeguatamente sostenuti con tutori a treppiede ancorati a contro picchetti.

Durante le operazioni di carico e scarico delle piante dai mezzi di trasporto dovranno essere sempre utilizzati teli di juta e stecche di legno a protezione dei fusti e delle radici.

Il dettaglio degli esemplari che saranno soggetti a espianto/reimpianto è riportato nell'elaborato di progetto PE-IA-01-AMB-PP06 - *Censimento degli elementi arborei di pregio interferenti dal tracciato*.

### 53.12 Acqua per innaffiamento

L'acqua per innaffiamento delle piante non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa.

L'appaltatore a richiesta della direzione dei lavori dovrà fornire le necessarie analisi sulla qualità dell'acqua.

### 53.13 Pulizia del piano viabile

Il piano viabile e la segnaletica stradale orizzontale, al termine di ogni operazione d'impianto o manutentoria, dovrà risultare assolutamente sgombrato di rifiuti; la terra eventualmente presente dovrà essere asportata mediante spazzolatura e, ove occorra, con getti d'acqua.

### 53.14 Manutenzione colturali

Con riferimento all'espianto di ulivi di cui all'Autorizzazione Prefettizia N. 11783/1.7A.22/S.A.S.G.A.C. del 15/07/2014 con le modalità stabilite dalla Circolare n. 164 del 1 luglio 1994 dell'Assessorato dell'agricoltura e foreste della Regione Siciliana, relativa al Piano Olivicolo Regionale, e relative prescrizioni, si fa obbligo all'Appaltatore di reimpiantare gli stessi immediatamente dopo l'espianto e comunque non oltre 24 mesi

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

dall'autorizzazione, nell'ambito delle medesime particelle di provenienza o, in alternativa, in particelle limitrofe di proprietà della stessa ditta, comunque ad una distanza non superiore a 1.000 m dall'area di espianto. A eccezione di quanto detto, nel caso in cui il proprietario non avesse lo spazio necessario per la messa a dimora di alcuni degli esemplari di ulivo espianati nelle sue proprietà, si procederà all'esproprio di questi con conseguente messa a dimora nell'ambito delle aree di mitigazione del progetto, ovvero ad altro sito indicato dalla Direzione Lavori, in questo caso gli esemplari di ulivo saranno conservati in aree appositamente allestite nell'area del cantiere base del progetto, con l'obbligo di irrigazione, risarcimento fallanze e verifica di attecchimento.

Per le colture di nuovo impianto previste si richiama quanto previsto nell'elaborato progettuale PE-IA00-AMB-RT01 al cap. 4 "PIANO DI MANUTENZIONE E MONITORAGGIO DELLE OPERE A VERDE" cui l'Appaltatore è tenuto attenersi per le attività e tempi.

## Art.54. SEGNALETICA

### 54.1 Segnaletica verticale

Tutti i segnali verticali nonché i sostegni ed i relativi basamenti di fondazione dovranno essere costruiti e realizzati, in modo tale da resistere alla forza esercitata dal vento alla velocità di almeno 150 km/ora.

#### 54.1.1 Pellicole

##### Generalità

Tutte le imprese di segnaletica stradale verticale devono 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. 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.
- Le copie delle certificazioni dovranno essere identificate, a cura del produttore delle pellicole stesse, con gli estremi della ditta partecipante, nonché dalla data di rilascio della copia non antecedente alla data della lettera di invito alla presente gara e da un numero di individuazione.

Le presenti norme contengono le caratteristiche colorimetriche, fotometriche e tecnologiche, cui devono rispondere le pellicole retroriflettenti e le relative metodologie di prova alle quali devono essere sottoposte per poter essere utilizzate nella realizzazione della segnaletica stradale.

I certificati riguardanti le pellicole dovranno essere conformi esclusivamente al succitato disciplinare tecnico.

In particolari situazioni, al fine di implementare le condizioni di sicurezza sulla strada, si potranno richiedere pellicole con caratteristiche tecnologiche superiori ai minimi imposti dal disciplinare D.M. 31 marzo 1995 solo in un regime di sperimentazione autorizzata.

Certificazione di conformità dei segnali finiti ai sensi delle circolari n. 652 del 17 giugno 1998 e n. 1344 del 11 marzo 1999.

#### 54.1.2 Accertamento dei livelli di qualità

Le caratteristiche delle pellicole retroriflettenti devono essere verificate esclusivamente attraverso prove da eseguire presso uno dei seguenti laboratori:

Istituto etrotecnico nazionale Galileo Ferraris - Torino;

Istituto sperimentale delle Ferrovie dello Stato S.p.a. - Roma;

Stazione sperimentale per le industrie degli oli e dei grassi - Milano;

Centro sperimentale ANAS - Cesano (Roma);

Centro superiore ricerche, prove e dispositivi della M.C.T.C. del Ministero dei trasporti - Roma; Centro prova autoveicoli - Via Marco Ulpio Traiano, 40 Milano;

Laboratorio prove e materiali della Società autostrade - Fiano Romano; Istituto di ingegneria dell'Università di Genova;

Laboratori, ufficialmente riconosciuti, di altri Stati membri della Comunità europea.

Altri laboratori in possesso delle necessarie capacità tecniche e di idonee attrezzature per le prove dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti che siano autorizzati dal Ministero dei lavori pubblici - ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale, anche valutando eventuali accreditamenti da parte di organismi riconosciuti nell'ambito della certificazione volontaria.

La certificazione dei livelli di qualità, la cui data di rilascio non deve essere anteriore di oltre cinque anni, deve essere presentata nella sua stesura integrale; in essa tutte le prove devono essere chiaramente e dettagliatamente specificate e deve essere dichiarato che le singole prove sono state eseguite per l'intero ciclo sui medesimi campioni.

Il certificato di conformità dovrà essere riferito, oltre alle pellicole retroriflettenti colorate in origine, alle stesse pellicole serigrafate in tutte le combinazioni dei colori standard previste dal regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada.

Il tipo di inchiostro utilizzato dovrà essere inoltre esplicitamente dichiarato.

Dalle certificazioni dovrà risultare la rispondenza alle caratteristiche fotometriche e colorimetriche previste dal presente disciplinare tecnico ed il superamento delle prove tecnologiche in esso elencate.

Gli organismi preposti del Ministero delle infrastrutture e trasporti hanno la facoltà di accertare in qualsiasi momento che le pellicole retroriflettenti corrispondano alle certificazioni di conformità presentate dal produttore delle pellicole.

#### 54.1.3 Definizioni

##### Pellicola di classe 1

La pellicola di classe I deve avere risposta luminosa con durata di almeno 7 anni. La pellicola nuova deve avere un coefficiente areico di intensità luminosa ( $R'$ ) rispondente ai valori minimi prescritti nella tabella 56.II e deve mantenere almeno il 50% dei suddetti valori per il periodo minimo di 7 anni di normale esposizione verticale all'esterno in condizioni ambientali medie.

Dopo tale periodo le coordinate tricromatiche devono ancora rientrare nelle zone colorimetriche di cui alla tabella 56.I. Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per almeno tre anni.

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

Valori inferiori devono essere considerati insufficienti ad assicurare la normale percezione di un segnale realizzato con pellicole retroriflettenti di classe 1.

Pellicola di classe 2

La pellicola di classe 2 deve avere alta risposta luminosa con durata di 10 anni. La pellicola deve avere un coefficiente areico di intensità luminosa rispondente ai valori minimi prescritti nella tabella 56.III 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.

Dopo tale periodo le coordinate tricromatiche devono ancora rientrare nelle zone colorimetriche di cui alla tabella 56.1. Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per almeno tre anni.

Valori inferiori devono essere considerati insufficienti ad assicurare la normale percezione di un segnale realizzato con pellicole retroriflettenti di classe 2.

Pellicole stampate

Gli inchiostri trasparenti e coprenti utilizzati per la stampa serigrafica delle pellicole retroriflettenti devono presentare la stessa resistenza agli agenti atmosferici delle pellicole.

I produttori dei segnali dovranno garantire la conformità della stampa serigrafica alle prescrizioni del produttore della pellicola retroriflettente.

I colori stampati sulle pellicole di classe 1 e di classe 2 devono mantenere le stesse caratteristiche fotometriche e colorimetriche.

Pellicole di tipo A

Le pellicole di tipo A sono retroriflettenti termoadesive. Private del foglio protettivo dell'adesivo, si applicano a caldo e sottovuoto sui supporti per la segnaletica stradale.

Pellicole di tipo B

Le pellicole di tipo B sono retroriflettenti autoadesive. Private del foglio protettivo dell'adesivo, si applicano mediante pressione manuale ovvero con attrezzature idonee sui supporti per la segnaletica stradale.

Limite colorimetrico

Il limite colorimetrico è la linea (retta) nel diagramma di aromaticità (C.I.E. 45.15.200) che separa l'area di cromaticità consentita da quella non consentita.

Fattore di luminanza

Fattore di luminanza è il rapporto tra la luminanza della superficie e quella di un diffusore perfetto per riflessione illuminato nelle stesse condizioni (C.I.E. 45.20.200).

Coefficiente areico di intensità luminosa

Il coefficiente areico di intensità luminosa si ottiene dividendo l'intensità luminosa (I) del materiale retroriflettente nella direzione di osservazione per il prodotto dell'illuminamento (E1) sulla superficie retroriflettente (misurato su un piano ortogonale alla direzione della luce incidente) e della sua area (A).

$$\text{Simbolo: } R'; R' = \frac{I}{(E1) \times A}$$

Unità di misura: cd / lux x m<sup>2</sup>

Angolo di divergenza

L'angolo di divergenza è l'angolo compreso tra la direzione della luce incidente e la direzione secondo la quale si osserva la pellicola retroriflettente.

Angolo di illuminazione

L'angolo di illuminazione è l'angolo compreso tra la direzione della luce incidente e la normale alla pellicola retroriflettente.

54.1.4 Caratteristiche colorimetriche, fotometriche e metodologie di misura

Coordinate tricromatiche e fattore di luminanza

Prescrizioni

Le coordinate tricromatiche dei colori da impiegare nel segnalamento stradale devono rientrare nelle zone consentite nel diagramma colorimetrico standard C.I.E. 1931. Il fattore di luminanza non deve essere inferiore al valore minimo prescritto nella seguente tab. 56.I., ad eccezione del colore nero il cui valore costituisce un massimo.



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA  
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO  
AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA

PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO

Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche

ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria)  
BONIFICA ITALIA S.r.l.  
CO.RE. INGEGNERIA  
OMNISERVICE Engineering S.r.l.

Tabella. 56.I - Coordinate colorimetriche valide per le pellicole di classe 1 e 2.

COLORE	Coordinate dei 4 punti che delimitano le zone consentite nel diagramma colorimetrico C.I.E. 1931 (illuminante normalizzato D65, geometria 45/0)				Fattore di luminanza minimo	
	1	2	3	4	CL.1	CL.2
BIANCO X	0,350	0,300	0,285	0,335	≥ 0,35	≥ 0,27
Y	0,360	0,310	0,325	0,375		
GIALLO X	0,545	0,487	0,427	0,465	≥ 0,27	≥ 0,16
Y	0,454	0,423	0,483	0,534		
ROSSO X	0,690	0,595	0,569	0,655	≥ 0,03	
Y	0,310	0,315	0,341	0,345		
VERDE X	0,007	0,248	0,177	0,026	≥ 0,03	
Y	0,703	0,409	0,362	0,399		
BLU X	0,078	0,150	0,210	0,137	≥ 0,01	
Y	0,171	0,220	0,160	0,038		
ARANC. X	0,610	0,535	0,506	0,570	≥ 0,15	
Y	0,390	0,375	0,404	0,429		
MARRON. X	0,455	0,523	0,479	0,588	0,03 ≤ B ≤ 0,09	
Y	0,397	0,429	0,373	0,394		
GRIGIO X	0,350	0,300	0,285	0,335	0,12 ≤ B ≤ 0,18	
Y	0,360	0,310	0,325	0,375		
NERO X					≤ 0,03	
Y						

#### Metodologia di prova

La misura delle coordinate tricromatiche e del fattore di luminanza deve essere effettuata secondo quanto specificato nella pubblicazione C.I.E. n.15 (E. 1.3.1.) 1971.

Il materiale si intende illuminato con luce diurna così come rappresentata dall'illuminante normalizzato D65 (C.I.E. 45.15.145) ad un angolo di 45 gradi rispetto alla normale alla superficie, mentre l'osservazione va effettuata nella direzione della normale (geometria 45/0).

La misura consiste nel rilievo del fattore di radianza spettrale nel campo 380:780 nm, da effettuare mediante uno spettrofotometro che consenta la geometria prescritta.

La misura delle coordinate tricromatiche e del fattore di luminanza viene effettuata su due provini della pellicola retroriflettente allo stato tal quale (nuova) e su provini sottoposti alle prove previste.

#### Coefficiente areico di intensità luminosa

##### Prescrizioni

Il coefficiente areico di intensità luminosa non deve essere inferiore, per i vari colori ed i vari angoli di divergenza e di illuminazione, ai valori prescritti nella seguente tab. Il per le pellicole retroriflettenti di Classe 1, e nella tabella 56.III per le pellicole retroriflettenti di Classe 2.

Colori ottenuti con stampa serigrafica sul colore:



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA  
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO  
AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA

PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO

Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche

ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria)  
BONIFICA ITALIA S.r.l.  
CO.RE. INGEGNERIA  
OMNISERVICE Engineering S.r.l.

Tabella. 56.II - Pellicole di Classe 1 a normale risposta luminosa

ANGOLI		VALORI MINIMI DEL COEFFICIENTE AREICO DI INTENSITÀ LUMINOSA (cd.lux/-1 . m/-2)						
Div.	I11	BIANCO	GIALLO	ROSSO	VERDE	BLU	ARANCIO	MARRONE
12'	5°	70	50	14,5	9	4	25	1,0
	30°	30	22	6	3,5	1,7	10	0,3
	40°	10	7	2	1,5	0,5	2,2	0,1
20'	5°	50	35	10	7	2	20	0,6
	30°	24	16	4	3	1	8	0,2
	40°	9	6	1,8	1,2	0,1	2,2	0,1
2°	5°	5	3	1,0	0,5	0,1	1,2	0,1
	30°	2,5	1,5	0,5	0,3	0,1	0,5	0,1
	40°	1,5	1,0	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1

Tabella. 56.III - Pellicole di Classe 2 ad alta risposta luminosa

ANGOLI		VALORI MINIMI DEL COEFFICIENTE AREICO DI INTENSITÀ LUMINOSA (cd.lux/-1 . m/-2)						
Div.	I11	BIANCO	GIALLO	ROSSO	VERDE	BLU	ARANCIO	MARRONE
12'	5°	250	170	45	45	20	100	12
	30°	150	100	25	25	11	60	8,5
	40°	110	70	15	12	8	29	5
20'	5°	180	120	25	21	14	65	8
	30°	100	70	14	12	8	40	5
	40°	95	60	13	11	7	20	3
2°	5°	5	3	1,0	0,5	0,2	1,5	0,2
	30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	1,0	0,1
	40°	1,5	1,0	0,3	0,2	0,1	1,0	0,1

Per applicazioni di tipo sperimentale, nel caso di utilizzo di pellicole di classe 2 ad alta risposta luminosa grandangolare devono essere sempre rispettati i valori minimi indicati nella citata tabella 56.III.

#### Condizioni di prova

La misura del coefficiente areico di intensità luminosa deve essere effettuata secondo le raccomandazioni contenute nella pubblicazione C.I.E. n.54 con illuminante normalizzato A (2856K).

Per la misura del coefficiente areico di intensità luminosa devono essere considerate:

- la misura dell'area della superficie utile del campione  $d/2$ ;
- la misura dell'illuminamento  $E/1$  in corrispondenza del campione;
- la misura dell'illuminamento  $E_r$  su rivelatore per ottenere l'intensità luminosa emessa dal campione mediante la relazione:

$$I = E_r^2 \cdot d$$

La misura del coefficiente areico di intensità luminosa viene effettuata su due provini della pellicola retroriflettente allo stato tal quale (nuova) e su provini sottoposti alle previste prove.

#### 54.1.5 Caratteristiche tecnologiche e metodologiche di prova

##### Condizioni di prova

Le prove devono essere iniziate dopo un condizionamento minimo di 24 ore alla temperatura di 23 +/- 2 gradi C e 50 +/- 5% di umidità relativa.

Le prove di resistenza devono essere effettuate su provini sigillati con un prodotto idoneo.

##### Spessore, incluso l'adesivo

###### Prescrizioni

Il valore dello spessore misurato deve essere riportato nel certificato di conformità

###### Metodologia di prova

Un pezzo di pellicola retroriflettente, delle dimensioni di circa mm 150 x 150, dal quale sia stato rimosso il foglio protettivo dell'adesivo, viene applicato su una lamiera di alluminio, il cui spessore è stato precedentemente misurato con un micrometro. Si effettuano quindi almeno 3 determinazioni in zone differenti dello spessore complessivo della lamiera e della pellicola, utilizzando lo stesso micrometro. La media delle differenze tra lo spessore complessivo e quello della sola lamiera rappresenta lo spessore medio della pellicola.

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

#### Adesività

#### Prescrizioni

Le pellicole retroriflettenti sia di tipo A sia di tipo B devono aderire perfettamente ai supporti su cui sono applicate e non dare segni di distacco almeno per il periodo di vita utile della pellicola.

#### Metodologia di prova

Su tre pannelli di alluminio di circa 60x120 mm si applica, secondo le indicazioni della ditta produttrice della pellicola, un pezzo della pellicola retroriflettente da sottoporre alla prova di circa 20x40 mm.

Dopo aver condizionato i provini si rimuovono circa 2 cm lineari di pellicola con l'aiuto di un bisturi o di una lametta. Si tenta di rimuovere quindi i rimanenti 2 cm lineari di pellicola manualmente, senza l'aiuto di attrezzatura alcuna.

La prova si considera superata positivamente:

- se nonostante l'aiuto di un bisturi o di una lametta non risulta possibile la rimozione dei primi 2 cm lineari di pellicola;
- se la rimozione manuale senza aiuto di attrezzatura provoca la rottura, anche parziale, della pellicola.

#### Flessibilità

#### Prescrizioni

Al termine delle prove le pellicole retroriflettenti, sia di classe 1 che di classe 2, non devono mostrare fessurazioni superficiali o profonde.

#### Metodologie di prova

Su tre pannelli di alluminio delle dimensioni di 60x120x0,5 mm si applica la pellicola retroriflettente da sottoporre alla prova.

Trascorse 48 ore dall'applicazione, ogni pannello in 15 secondi viene piegato a 90° su un mandrino del diametro di 10 mm per le pellicole di classe 1 e di 20 mm per le pellicole di classe 2; nella piegatura la superficie catadiottrica deve trovarsi all'esterno.

La prova si considera positiva se la pellicola non si rompe nella zona del piegamento per nessuno dei provini.

#### Resistenza all'invecchiamento accelerato strumentale

#### Prescrizioni

Al termine della prova di 1.000 ore per la pellicola di Classe 1 e di 2.200 ore per quella di Classe 2 (500 ore per il colore arancio), le pellicole retroriflettenti non devono mostrare alcun difetto (bolle, spellamenti, fessurazioni, distacchi).

Inoltre, le coordinate tricromatiche devono ancora rispondere alle prescrizioni di cui alla tab. I ed il coefficiente areico di intensità luminosa relativo ad un angolo di divergenza di 20° e ad un angolo di illuminazione di 5°, non deve risultare inferiore ai seguenti valori:

- 50% dei valori minimi di cui alla tab. 56. II per le pellicole di classe 1;
- 80% dei valori minimi di cui alla tab. 56. III per le pellicole di classe 2.

#### Metodologia di prova

Su tre pannelli di alluminio si applica un pezzo di pellicola avente dimensioni di 90 x 90 mm. Eventualmente possono anche essere utilizzate dimensioni diverse a seconda delle caratteristiche costruttive delle attrezzature di prova. L'area del pannello non deve però essere inferiore a 50x50 mm.

Dopo un condizionamento i provini debbono essere sottoposti ad invecchiamento artificiale, in conformità alla norma ASTM G 26 - 83.

Le modalità di prova sono le seguenti:

metodo di prova "A":

esposizione continua alla luce ed esposizione intermittente a spruzzi di acqua;

ciclo di prova:

102 minuti di luce seguiti da 18 minuti di luce e spruzzi di acqua;

sorgente luminosa:

- lampada allo xenon da 6.500 W;
- filtro interno ed esterno in vetro al borosilicato;

irraggiamento sul campione:

- controllato mediante regolazione della potenza della lampada a gradi per la simulazione della distribuzione spettrale relativa di energia della luce diurna lungo tutta la regione attinica;
- temperatura massima in corrispondenza dei provini durante l'esposizione alla sola azione delle radiazioni: 63° +/- 5° (misurata mediante termometro a bulbo nero);
- umidità relativa: 65+/-5%;
- temperatura dell'acqua all'ingresso dell'apparecchio di spruzzo: 16° +/- 5° C.

Al termine dopo aver lavato con acqua deionizzata i provini ed averli asciugati con un panno morbido, se ne osserva lo stato di conservazione e si effettua la verifica delle caratteristiche colorimetriche e fotometriche previste.

Se la prova d'invecchiamento artificiale riguarda pellicole stampate serigraficamente, al termine della prova le zone stampate devono rispettare le prescrizioni previste con riferimento ai valori riportati nelle note 2 e 3 alle tabelle 56. II e 56. III.

#### Resistenza alla nebbia salina

#### Prescrizioni

Al termine della prova, le pellicole retroriflettenti non devono mostrare alcun difetto (bolle, spellamenti, fessurazioni, distacco), ed in particolare le coordinate tricromatiche devono ancora rispondere alle prescrizioni di cui alla tab. 56. I; il coefficiente areico di intensità luminosa relativo ad un angolo di divergenza di 20° ed un angolo di illuminazione di 5°, non deve risultare inferiore ai seguenti valori:

- 50% dei valori minimi di cui alla tab. 56. II per le pellicole di classe 1;
- 80% dei valori minimi di cui alla tab. 56. III per le pellicole di classe 2.

#### Metodologia di prova

Su tre pannelli di alluminio delle dimensioni di 90 x 120 mm si applica un pezzo della pellicola in esame avente anch'esso dimensioni di 90 x 120 mm.

Dopo un condizionamento, li si sottopone all'azione della nebbia salina, ottenuta da una soluzione acquosa di cloruro di sodio al 5% (5 parti in peso di NaCl in 95 parti di acqua deionizzata), alla temperatura di 35+/-2 gradi C.

La prova deve essere costituita da due cicli di 22 ore, separati da un intervallo di 2 ore a temperatura ambiente, durante il quale i provini si asciugano.

Al termine, dopo aver lavato con acqua deionizzata i provini ed averli asciugati con un panno morbido, se ne osserva lo stato di conservazione.

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

Trascorse 24 ore, si deve controllare una seconda volta lo stato di conservazione dei provini e si effettua la verifica delle caratteristiche colorimetriche e fotometriche previste.

#### Resistenza all'impatto

##### Prescrizioni

Al termine della prova, le pellicole non devono mostrare segni di rottura o di distacco dal supporto.

##### Metodologia di prova

Su tre pannelli di alluminio delle dimensioni di 150 x 150 x 0.5 mm si applica un pezzo della pellicola in esame avente anch'esso dimensioni di 150 x 150 mm.

Dopo un condizionamento, i provini devono essere appoggiati sui bordi in modo da lasciare un'area libera di 100 x 100 mm.

Si sottopone il centro dei provini all'impatto di una biglia di acciaio del diametro non superiore a 51 mm e della massa di 540 g in caduta da un'altezza di 22 cm.

#### Resistenza al calore

##### Prescrizioni

Al termine della prova, le pellicole non devono mostrare alcun difetto (bolle, delaminazioni, rotture, fessurazioni o distacchi) ed in particolare le coordinate tricromatiche devono ancora rispondere alle prescrizioni di cui alla tabella 56.I; il coefficiente areico di intensità luminosa relativo ad un angolo di divergenza di 20° ed un angolo di illuminazione di 5° non deve risultare inferiore ai seguenti valori:

- 50% dei valori minimi di cui alla tab. 56.II per le pellicole di classe 1;
- 80% dei valori minimi di cui alla tab. 56.III per le pellicole di classe 2.

##### Metodologia di prova

Su tre pannelli di alluminio, delle dimensioni di 150 x 75 mm, si applica un pezzo di pellicola avente anche esso le stesse dimensioni.

Dopo un condizionamento, li si sottopone in forno alla temperatura di 70° +/- 3° C per 24 ore.

Trascorse 2 ore a temperatura ambiente, si osserva lo stato di conservazione dei provini e si effettua la verifica delle caratteristiche colorimetriche e fotometriche previste.

#### Resistenza al freddo

##### Prescrizioni

Al termine della prova, le pellicole non devono mostrare alcun difetto (bolle, delaminazioni, rotture, fessurazioni o distacchi) ed in particolare le coordinate tricromatiche devono ancora rispondere alle prescrizioni di cui alla tabella 56.1; il coefficiente areico di intensità luminosa relativo ad un angolo di divergenza di 20° ed un angolo di illuminazione di 5° non deve risultare inferiore ai seguenti valori:

- 50% dei valori minimi di cui alla tabella 56.II per le pellicole di classe I;
- 80% dei valori minimi di cui alla tabella 56.III per le pellicole di classe 2.

##### Metodologia di prova

Su tre pannelli di alluminio delle dimensioni di 150 x 75 mm, si applica un pezzo di pellicola avente anch'esso le stesse dimensioni. Dopo un condizionamento, li si sottopone in frigorifero alla temperatura di -35 +/- 3°C per 72 ore.

Trascorse 2 ore a temperatura ambiente, si osserva lo stato di conservazione dei provini e si effettua la verifica delle caratteristiche colorimetriche e fotometriche previste.

#### Resistenza ai carburanti

##### Prescrizioni

Al termine della prova, le pellicole non devono mostrare alcun difetto (bolle, spellamenti, fessurazioni, distacchi) ed in particolare le coordinate tricromatiche devono ancora rispondere alle prescrizioni di cui alla tabella I; il coefficiente areico di intensità luminosa relativo ad un angolo di divergenza di 20° ed un angolo di illuminazione di 5° non deve risultare inferiore ai seguenti valori:

- 50% dei valori minimi di cui alla tabella 56.II per le pellicole di classe I;
- 80% dei valori minimi di cui alla tabella 56.III per le pellicole di classe 2.

##### Metodologia di prova

Su due pannelli di alluminio, delle dimensioni di 60 x 120 mm, si applica un pezzo della pellicola in esame avente anch'esso dimensioni di 60 x 120 mm.

Dopo un condizionamento, i pannelli vengono immersi in una vaschetta di vetro contenente una miscela costituita per il 70% da isottano e per il 30% da toluene.

La prova ha durata di 1 minuto alla temperatura di 23° +/- 1° C.

Al termine, i provini vengono tolti dal liquido di prova; si lavano con acqua deionizzata, si asciugano con un panno morbido e se ne osserva lo stato di conservazione.

Trascorse 24 ore, si controlla una seconda volta lo stato di conservazione dei provini e si effettua la verifica delle caratteristiche colorimetriche e fotometriche previste.

#### Resistenza ai saponi ed ai detersivi neutri

##### Prescrizioni

Al termine della prova, le pellicole non devono mostrare alcun difetto (bolle, delaminazioni, fessurazioni, distacchi).

##### Metodologie di prova

La prova si esegue come indicato al punto 5.10.2 utilizzando però normali saponi e detersivi neutri disponibili in commercio.

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

Durata della prova: 1 ora alla temperatura di 23° +/- 1° C.

Caratteristiche del contrassegno di individuazione

Prescrizioni

Il contrassegno di individuazione deve essere integrato con la struttura interna della pellicola, deve essere inasportabile, non contraffattibile e deve rimanere visibile dopo la prova di resistenza all'invecchiamento accelerato strumentale.

Metodologie di prova

Verifica della inasportabilità

Un campione rappresentativo di pellicola, sia di classe 1 che di classe 2, di dimensioni tali da comprendere almeno un contrassegno, deve essere sottoposto ad abrasione mediante un bisturi oppure un raschietto fino all'asportazione parziale dello strato superficiale.

Dopo la prova, il contrassegno deve ancora permanere nella struttura interna della pellicola.

Verifica della non contraffattibilità e della struttura interna del campione.

Un campione rappresentativo deve essere sezionato in corrispondenza del contrassegno ed esaminato al microscopio ottico.

Il contrassegno deve essere visibile nella struttura interna della pellicola ed integrato in essa.

Verifica della durata

Dopo la prova di resistenza all'invecchiamento accelerato strumentale il contrassegno di individuazione deve rimanere ancora visibile.

54.1.6 Individuazione delle pellicole retroriflettenti

I produttori delle pellicole retroriflettenti, rispondenti ai requisiti, dovranno provvedere a renderle riconoscibili a vista, mediante un contrassegno contenente il marchio o il logotipo del fabbricante e la dicitura "7 anni" e "10 anni" rispettivamente per le pellicole di classe 1 e di classe 2.

Le diciture possono anche essere espresse nelle altre lingue della CEE.

I fabbricanti dei segnali stradali dovranno curare, e gli enti acquirenti accertare, che su ogni porzione di pellicola impiegata per realizzare ciascun segnale compaia, almeno una volta, il suddetto contrassegno.

Non potranno pertanto essere utilizzate per la costruzione di segnali stradali pellicole retroriflettenti a normale e ad alta risposta luminosa sprovviste di tale marchio.

Le analisi e le prove da eseguire sui materiali retroriflettenti, così come previste dal presente disciplinare, potranno avere luogo solo previo accertamento della presenza del marchio di individuazione e della sussistenza delle sue caratteristiche.

54.1.7 Caratteristiche dei sostegni, supporti ed altri materiali usati per la segnaletica stradale

I sostegni ed i supporti dei segnali stradali devono essere generalmente di metallo con le caratteristiche stabilite dalle norme vigeranti. L'impiego di altri materiali deve essere approvato dal ministero competente.

I sostegni devono avere, nei casi di sezione circolare, un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno.

La sezione del sostegno deve garantire la stabilità del segnale in condizione di sollecitazioni derivanti da fattori ambientali.

I sostegni e i supporti dei segnali stradali devono essere adeguatamente protetti contro la corrosione.

Ogni sostegno, ad eccezione delle strutture complesse e di quelle portanti lanterne semaforiche, deve portare di norma un solo segnale. Quando è necessario, deve segnalare più pericoli o prescrizioni nello stesso luogo; è tollerato l'abbinamento di due segnali del medesimo formato sullo stesso sostegno.

54.1.8 Supporti in lamiera

I segnali saranno costituiti in lamiera di ferro di prima scelta, dello spessore non inferiore a 10/10 di millimetro o in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% dello spessore non inferiore a 25/10 di millimetro (per dischi, triangoli, frecce e targhe di superficie compresa entro i 5,00 m<sup>2</sup>) e dello spessore di 30/10 di millimetri per targhe superiori ai metri quadrati 5 di superficie.

- Rinforzo perimetrale

Ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro da una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola delle dimensioni non inferiori a 1,5 cm;

- Traverse di rinforzo e di collegamento

Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di 1,50 m<sup>2</sup>, i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento piegate ad U dello sviluppo di 15 cm, saldate al cartello nella misura e della larghezza necessaria.

- Traverse intelaiature;

Dove necessario, sono prescritte, per i cartelli di grandi dimensioni, traverse in ferro zincate ad U di collegamento tra i vari sostegni.

Tali traverse dovranno essere complete di staffe ed attacchi a morsetto per il collegamento, con bulloni in acciaio inox nella quantità necessaria; le dimensioni della sezione della traversa saranno di 50 x 23 mm, lo spessore di 5mm, e la lunghezza sarà quella prescritta per i singoli cartelli.

La verniciatura di traverse, staffe, attacchi e bulloni dovrà essere eseguita come per i sostegni:

La zincatura delle traverse dovrà essere conforme alle norme C.E.I. 7 - fascicolo 239 (1968) sul controllo della zincatura;

- Congiunzioni diverse pannelli costituenti i cartelli di grandi dimensioni. Qualora i segnali siano costituiti da due o più pannelli, congiunti, questi devono essere perfettamente accostati mediante angolari anticorrosione da 20 x 20 mm, spessore 3 mm, opportunamente forati e muniti di un numero di bulloncini in acciaio inox da 1/4 x 15 sufficienti ad ottenere un perfetto assestamento dei lembi dei pannelli.

- Trattamento lamiera (preparazione del grezzo e verniciatura).

La lamiera di ferro dovrà essere prima decapata e quindi fosforizzata mediante procedimento di bondrizzazione al fine di ottenere sulle superfici della lamiera stessa uno strato di cristalli salini protettivi ancorati per la successiva verniciatura.

La lamiera di alluminio dovrà essere resa anche mediante carteggiatura, sgrassamento a fondo e quindi sottoposta a procedimento di fosfocromatizzazione e ad analogo procedimento di pari affidabilità su tutte le superfici.

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

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 gradi.

Il resto e la scaturatura dei cartelli verrà rifinito in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico.

#### 54.1.9 Attacchi

Per evitare forature, tutti i segnali dovranno essere muniti di attacchi standard (per l'adattamento ai sostegni in ferro tubolare diametro 48-60-90 mm), ottenuti mediante fissaggio elettrico sul retro di corsoio a "C", della lunghezza minima di 22 cm, oppure ricavati (nel caso di cartelli rinforzati e composti di pannelli multipli) direttamente sulle traverse di rinforzo ad U.

Tali attacchi dovranno essere completati da opportune staffe in acciaio zincato corodate di relativa bulloneria anch'essa zincata.

#### 54.1.10 Sostegni

I sostegni per i segnali verticali, portali esclusi, saranno in ferro tubolare di diametro 60-90 mm chiusi alla sommità e, previo decapaggio del grezzo, dovranno essere zincati conformemente alle norme UNI 5101 e ASTM 123, ed eventualmente verniciati con doppia mano di idonea vernice sintetica opaca in tinta neutra della gradazione prescritta dalla direzione dei lavori.

Detti sostegni comprese le staffe di ancoraggio del palo di basamento, dovranno pesare rispettivamente per i due diametri sopra citati non meno di 4,2 e 8,00 kg/m.

#### 54.1.11 Sostegni a portale

I sostegni a portale del tipo a bandiera, a farfalla e a cavalletto saranno realizzati in lamiera di acciaio zincato a caldo, con ritti a sezione variabile a perimetro costante, di dimensioni calcolate secondo l'impiego e la superficie di targhe da installare.

La traversa sarà costituita da tubolare a sezione rettangolare o quadra e collegata mediante piastra di idonea misura.

I portali saranno ancorati al terreno mediante piastra di base fissata al ritto, da bloccare alla contropiastra in acciaio ad appositi tirafondi annessi nella fondazione in calcestruzzo.

L'altezza minima del piano viabile al bordo inferiore delle targhe è di 550 cm. La bulloneria sarà in acciaio 8.8 con trattamenti Draconet 320.

#### 54.1.12 Fondazioni e posa in opera

La posa della segnaletica verticale dovrà essere eseguita installando sostegni su apposito basamento delle dimensioni minime di 30 x 30 x 50 cm di altezza in conglomerato cementizio dosato a quintali 2,5 di cemento tipo 325 per metro cubo di miscela intera granulometricamente corretta.

Il basamento dovrà essere opportunamente aumentato per i cartelli di maggiori dimensioni.

L'impresa 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.

## 54.2 Segnaletica complementare

### 54.2.1 Delineatori stradali

#### Generalità

I segnalimiti o delineatori stradali debbono avere i requisiti stabiliti nell'art. 172 del regolamento approvato con D.P.R. n. 495/1992.

Tali dispositivi rifrangenti dovranno essere conformi alle norme vigenti.

I segnalimiti devono, inoltre, portare impresso in vicinanza del dispositivo rifrangente, l'anno di fabbricazione ed il marchio di fabbrica o il nominativo della ditta.

Nel caso in cui sia compresa nell'appalto anche la posa in opera, i segnalimiti devono essere distanziati, secondo quanto indicato al richiamato art. 172 del regolamento approvato con D.P.R. n. 495/1992.

I segnalimiti devono inoltre rispondere ai seguenti requisiti:

- manutenzione facile;
  - trasporto agevole;
  - resistenza agli agenti atmosferici;
  - non rappresentare un pericolo per gli utenti della strada.
- Per quanto riguarda i dispositivi rifrangenti, si precisa che essi devono soddisfare ai seguenti requisiti:
- caratteristiche ottiche stabili nel tempo;
  - colore definito da norme unificate sulla base di coordinate tricromatiche;
  - fissaggio stabile dell'inserito al supporto.

#### Forma - Dimensioni - Colori

Indipendentemente dalla natura del materiale con cui sono prodotti, i segnalimiti da collocare ai margini delle strade statali ed autostrade dovranno essere conformi alle disposizioni di cui all'art. 172 e 173 del regolamento approvato con D.P.R. n. 495/1992.

Nel caso in cui il delineatore debba essere posto in opera, la sommità del medesimo dovrà risultare a 70 cm al di sopra della quota della banchina stradale.

Allo scopo di realizzare la flessibilità del delineatore, potranno essere adottati, nella sezione orizzontale, in corrispondenza del piano della banchina, accorgimenti particolari, consistenti o nella creazione di sezioni di minore resistenza, ovvero nell'inserimento di particolari materiali nel corpo del delineatore.

In attesa della pubblicazione del progetto di normativa europea pr EN 12899-3 si applicano i requisiti che seguono.

Per i segnalimiti prodotti con materiali di natura plastica, si prescrive che le pareti del manufatto abbiano in ogni punto spessore inferiore a 2 mm, che il segnalimite sia costituito da polimero della migliore qualità e precisamente da polietilene ad alta intensità, di colore bianco, con un tenore di biossido di titanio (TiO<sub>2</sub>) almeno del 2%.

I parametri caratteristici del polimero (polietilene ad alta densità), dovranno presentare valori compresi nei limiti seguenti:

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

- Indice di fluidità (Melt Index): dovrà essere compreso tra 0,2 + 0,4;
- Densità: 0,95;
- Carico di rottura (prima e dopo l'esposizione continua all'azione dei raggi ultravioletti in un apparecchio "weather o meter" secondo le norme ASTM 4527 e D 1499 - 59T):  
prima: 220 kg./cm<sup>2</sup>.  
dopo : deve raggiungere almeno l'85% del valore iniziale;
- Allungamento a rottura (prima e dopo l'esposizione continua all'azione dei raggi ultravioletti come sopra):  
prima: 35%  
dopo : deve raggiungere almeno l'85% del valore della lunghezza iniziale;
- Resistenza all'urto del polimero pigmentato:  
prima dell'esposizione ai raggi ultravioletti, la resistenza dell'urto, secondo le norme ISO - ASTM 256-56T deve raggiungere un minimo di 9 kg./cm<sup>2</sup>; dopo l'irradiazione, la resistenza deve raggiungere almeno l'80% del valore ottenuto prima dell'esposizione.  
I dispositivi riflettenti impiegati nei segnalimiti, dovranno essere prodotti con metacrilato di metile o analoghi materiali ed aventi le caratteristiche indicate dall'art.172 del regolamento approvato con D.P.R. n. 495/1992.

#### Prove ed accertamenti

##### Resistenza alla flessione

La prova consisterà nel sottoporre il segnalimite, tenuto incastrato in corrispondenza della sezione posta a 70 cm dalla sommità, in una flessione del piano verticale di simmetria (normale dell'asse stradale), fino ad ottenere una deviazione di 45 gradi rispetto alla posizione normale, mantenendo per 5' tale deviazione.

La temperatura di prova non dovrà essere superiore ai 25° C.

Il risultato della prova sarà considerato favorevole se, eliminato il carico che ha provocato la flessione, il segnalimite assumerà la sua posizione originaria senza alcuna traccia di deformazione residua.

Saranno considerati accettabili i segnalimiti che, assoggettati alla prova meccanica di cui al presente paragrafo, alla temperatura di 5° ± 1° presenteranno una deviazione residua non superiore a 7°.

##### Resistenza agli agenti chimici (A.S.T.M. D.543)

La prova sarà effettuata secondo la procedura descritta nella norma A.S.T.M. D.543. Le soluzioni aggressive impiegate per l'esecuzione della prova sono:

- cloruro di sodio al 20%;
- cloruro di calcio al 20%;
- idrossido di ammonio al 10%;
- acido cloridrico al 10%;
- acido solforico al 10%;
- olio minerale;
- benzina.

##### Caratteristiche meccaniche e fisiche del materiale impiegato

Le caratteristiche meccaniche e fisiche del materiale impiegato sono le seguenti:

- titolo del pigmento TiO<sub>2</sub>;
- indice di fluidità del polimero pigmentato;
- densità del polimero pigmentato;
- carico di rotture del polimero pigmentato;
- allungamento a rottura del polimero pigmentato;
- resistenza all'urto del polimero pigmentato.

##### Caratteristiche dei dispositivi riflettenti

Il catadiotro immerso per cinque minuti in acqua calda a +80° e immediatamente dopo, per altri cinque minuti, in acqua fredda a +10°, dovrà risultare integro, a perfetta tenuta stagna da controllare mediante pesature di precisione.

##### Fissaggio

I catadiotri devono essere fissati al delineatore con dispositivi e mezzi idonei ad impedirne l'asportazione.

##### Omologazione

I catadiotri impiegati dovranno essere omologati e presentare impresso il relativo numero di omologazione in conformità all'art. 192 del regolamento approvato con D.P.R. n. 495/1992.

#### 54.2.2 Coni h = 32,7 cm.

##### Generalità

I coni flessibili devono essere usati secondo le disposizioni previste per l'art. 34 del regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada.

Coerentemente con quanto previsto all'art. 79 del regolamento approvato con D.P.R. n. 495/1992, i coni devono essere visibili di giorno come di notte.

A tale scopo essi devono essere riflettorizzati con fasce di colore bianco (oppure completamente riflettorizzati con fasce alterne bianche e rosse). La pellicola rifrangente deve essere esclusivamente di classe 2.

I coni sono realizzati in gomma di buona qualità e devono avere il corpo di colore rosso. Sulla base di ogni cono è chiaramente impresso in maniera indelebile il nome del costruttore.

##### Forma

L'altezza dei coni deve essere di norma di 32,7 +/- 2 cm con la stessa configurazione riportata alla figura Il 396 del regolamento approvato con D.P.R. n. 495/1992 (preferibile base poligonale).

Devono avere una forma idonea tale da garantire, se impilati, di incastrarsi l'uno con l'altro senza danneggiare il materiale retroriflettente.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA  PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO  Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche	ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

I coni devono avere un'adeguata base di appoggio per garantire la necessaria stabilità durante le normali condizioni d'uso.

**Peso**

Il peso dei coni, comprensivi della base, deve essere superiore a 3,0 kg.

**Caratteristiche colorimetriche corpo del cono superficie non retroriflettente**

Quando sottoposto a prove secondo le procedure definite nella pubblicazione C.I.E. n.51.2 (1986), utilizzando l'illuminante normalizzato D65, geometria 45/0, il colore rosso del corpo deve essere conforme alla tabella 56.4.

Tabella 56.4

COLORE	1		2		3		4		FATTORE DI
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	LUMIN. B
ROSSO	0,690	0,310	0,575	0,316	0,521	0,371	0,610	0,390	≥ 0,11

**Superfici retroriflettenti**

Quando sottoposti a prove secondo le procedure definite nella pubblicazione C.I.E. n.15.2 (1986), utilizzando l'illuminante normalizzato D65, geometria 45/0, i colori delle pellicole retroriflettenti, bianco oppure rosso serigrafato, devono essere conformi ai valori previsti nella tabella 1 del D.M. 31 marzo 1995.

**Caratteristiche fotometriche**

Secondo quanto previsto all'art.36 del regolamento approvato con D.P.R. n. 495/1992, le fasce di colore bianco (oppure il materiale retroriflettente a fasce alterne bianche e rosse) devono avere un coefficiente arico di intensità luminosa R' iniziale non inferiore ai valori minimi prescritti per i vari angoli di divergenza e di illuminazione nella tabella III del D.M. 31 marzo 1995.

Le misure sono eseguite in conformità alle procedure definite nella pubblicazione C.I.E. n.54 (1982), utilizzando l'illuminante normalizzato A.

**Caratteristiche comportamentali del materiale retroriflettente**

Il materiale retroriflettente che costituisce le fasce di colore bianco (oppure le fasce alternate bianche e rosse) supera le prove di resistenza previste ai paragrafi 4.4, 4.5, 4.6, 4.8, 4.9, 4.10 e 4.11 del disciplinare tecnico del Ministero dei lavori pubblici pubblicato con D.M. 31 marzo 1995.

L'adesione del materiale retroriflettente alla superficie del cono deve essere adeguatamente dimostrata. In particolare, dopo aver praticato un taglio verticale per tutta l'altezza della pellicola, quest'ultima non deve subire un distacco dalla base del cono superiore a 1 mm.

**Caratteristiche comportamentali del cono finito**

I coni flessibili devono essere stabili, resistenti alle cadute, resistenti agli impatti a basse temperature.

In attesa di prove specifiche definite, valgono le prove descritte ai paragrafi 7.4, 7.5, 7.6 del progetto di norma europea "Attrezzature stradali - Segnali stradali portatili - coni e cilindri", riferimento pr EN 13422 ottobre 1998.

In particolare sono richiesti i seguenti requisiti:

stabilità (rif. 7.4 del progetto di norma): dopo aver applicato una forza orizzontale pari a 6 N, il cono non deve subire alcun ribaltamento.

resistenza all'impatto a basse temperature (rif. 7.5 del progetto di norma): raffreddato ad una temperatura di -25° +/- 2° C e colpito da una sfera di 0,9 +/- 0,045 kg., il cono non deve subire alcun danneggiamento tipo fessurazioni della gomma e della pellicola. Dopo la prova il cono deve ritornare nella sua forma originale.

resistenza alla caduta (rif. 7.6 del progetto di norma): il cono, raffreddato a -18° +/- 2° C e lasciato cadere liberamente da un'altezza di 1.500 +/- 50 mm., non deve subire alcuna rottura o deformazione permanente sia nel cono che negli inserti retroriflettenti.

L'Impresa, ai sensi del D.Lgs. n. 358/1992 e del D.P.R. n. 576/1994, deve presentare all'amministrazione tutta la certificazione inerente al superamento dei requisiti sopra elencati.

54.2.3 Coni h = 50 cm.

**Generalità**

I coni flessibili devono essere usati secondo le disposizioni previste per l'art. 34 del regolamento approvato con D.P.R. n. 495/1992.

Coerentemente con quanto previsto all'art. 79 dello stesso regolamento, i coni devono essere visibili di giorno come di notte.

A tale scopo essi devono essere riflettorizzati con fasce di colore bianco oppure completamente riflettorizzati con fasce alterne bianche e rosse.

I coni dovranno essere realizzati in gomma di buona qualità e dovranno avere il corpo di colore rosso.

Sulla base di ogni cono sarà chiaramente impresso in maniera indelebile il nome del costruttore ed il relativo numero di autorizzazione alla costruzione dei segnali rilasciato dal Ministero dei lavori pubblici.

**Forma**

L'altezza dei coni dovrà essere di norma di 50 +/- 2 cm. con la stessa configurazione riportata alla figura II 396 del regolamento approvato con D.P.R. n. 495/1992 (preferibile base poligonale).

Dovranno avere una forma idonea tale da garantire, se impilati, di incastrarsi l'uno con l'altro senza danneggiare il materiale retroriflettente.

I coni devono avere un'adeguata base di appoggio per garantire la necessaria stabilità durante le normali condizioni d'uso.

**Peso**

Il peso dei coni, comprensivi della base, dovrà essere superiore a 2,0 kg.

Per condizioni d'uso particolari dovrà essere previsto un peso totale superiore a 3,0 kg.

**Caratteristiche colorimetriche corpo del cono superficie non riflettente**

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

Quando sottoposto a prove secondo le procedure definite nella pubblicazione C.I.E. n. 51.2 (1986), utilizzando l'illuminante normalizzato D65, geometria 45/0, il colore rosso del corpo dovrà essere conforme alla tabella 56.4 .

#### Superfici retroriflettenti

Quando sottoposti a prove secondo le procedure definite nella pubblicazione C.I.E. n.15.2 (1986), utilizzando l'illuminante normalizzato D65, geometria 45/0, i colori delle pellicole retroriflettenti, bianco oppure rosso serigrafato, dovranno essere conformi ai valori previsti nella tabella 56.4 del disciplinare tecnico del Ministero dei LL.PP. pubblicato con D.M. 31 marzo 1995.

#### Caratteristiche fotometriche

Secondo quanto previsto all'art.36 del regolamento, le fasce di colore bianco (oppure il materiale retroriflettente a fasce alterne bianche e rosse) dovranno avere un coefficiente areico di intensità luminosa R' iniziale non inferiore ai valori minimi prescritti per i vari angoli di divergenza e di illuminazione nella tabella III del disciplinare tecnico del Ministero dei LL.PP. pubblicato con D.M. 31 marzo 1995.

Le misure saranno eseguite in conformità alle procedure definite nella pubblicazione C.I.E. n. 54 (1982), utilizzando l'illuminante normalizzato A.

#### Caratteristiche comportamentali del materiale retroriflettente

Il materiale retroriflettente che costituisce le fasce di colore bianco (oppure le fasce alternate bianche e rosse) dovrà superare le prove di resistenza previste ai paragrafi 4.4, 4.5, 4.6, 4.8, 4.9, 4.10 e 4.11 del disciplinare tecnico del Ministero dei lavori pubblici pubblicato con D.M. 31 marzo 1995.

L'adesione del materiale retroriflettente alla superficie del cono dovrà essere adeguatamente dimostrata. In particolare, dopo aver praticato un taglio verticale per tutta l'altezza della pellicola, quest'ultima non dovrà subire un distacco dalla base del cono superiore a 1 mm.

#### Caratteristiche comportamentali del cono finito

I coni flessibili dovranno essere stabili, resistenti alle cadute, resistenti agli impatti a basse temperature.

In attesa di prove specifiche definite, valgono le prove descritte ai paragrafi 7.4, 7.5, 7.6 del progetto di norma europea "Attrezzature stradali - Segnali stradali portatili - coni e cilindri", riferimento pr EN 13422 ottobre 1998.

In particolare sono richiesti i seguenti requisiti:

stabilità (rif. 7.4 del progetto di norma): dopo aver applicato una forza orizzontale pari a 6 N, il cono non dovrà subire alcun ribaltamento.

resistenza all'impatto a basse temperature (rif. 7.5 del progetto di norma): raffreddato ad una temperatura di  $-25^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$  e colpito da una sfera di  $0,9 \pm 0,045 \text{ kg}$ , il cono non dovrà subire alcun danneggiamento tipo fessurazioni della gomma e della pellicola. Dopo la prova il cono dovrà ritornare nella sua forma originale.

resistenza alla caduta (rif. 6.7 del progetto di norma): il cono, raffreddato a  $-18^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$  e lasciato cadere liberamente da un'altezza di  $1.500 \pm 50 \text{ mm}$ , non deve subire alcuna rottura o deformazione permanente sia nel cono che negli inserti retroriflettenti.

L'Impresa, ai sensi del D.Lgs. n. 358/1992 e del D.P.R. n. 576/1994, deve presentare all'amministrazione, tutta la certificazione inerente il superamento dei requisiti sopra elencati.

#### 54.2.4 Occhi di gatto

##### Generalità

Dispositivi retroriflettenti integrativi dei segnali orizzontali in policarbonato o speciali resine dotati di corpo e parte rifrangente dello stesso colore della segnaletica orizzontale di cui costituiscono rafforzamento.

Ai sensi dell'art. 153 del regolamento approvato con D.P.R. n. 495/1992, i dispositivi retroriflettenti integrativi quali gli occhi di gatto devono essere approvati dal Ministero dei lavori Pubblici.

Copia di tale approvazione, unitamente agli altri certificati richiesti, dovrà essere presentata dall'Impresa concorrente.

Dimensioni del corpo: come previste dall' art. 153 del regolamento approvato con D.P.R. n. 495/1992.

Il suddetto dispositivo dovrà essere fissato al fondo stradale con idoneo adesivo secondo le prescrizioni della ditta produttrice.

##### Caratteristiche tecniche

Le caratteristiche tecniche dei dispositivi denominati "occhi di gatto" dovranno rispondere alla norma europea EN 1463-1; in particolare:

per uso permanente (EN1463-1)

- classificazione: tipo 3A

- proprietà fotometriche: classe PRP1, i valori fotometrici non dovranno essere inferiori a quelli previsti nella tabella 4 (tipo 3) per il colore bianco;

- colore: classe NCR1, i valori dovranno essere conformi a quelli previsti nella tabella 9.

per uso temporaneo (EN1463-1)

- classificazione: tipo 3°

- proprietà fotometriche: classe PRT1, i valori fotometrici non dovranno essere inferiori a quelli previsti nella tabella 6 (tipo 3) per il colore giallo e non inferiori a quelli previsti nella tabella 5 per gli altri colorati

- colore:

colore dell'inserto rifrangente => classe NCR1 e i valori dovranno essere conformi a quelli previsti nella tabella 9;

colore del corpo => classe DCR1 e i valori dovranno essere conformi a quelli previsti nella tabella 10.

Oltre ai certificati relativi alle proprietà fotometriche e al colore, comprovanti la rispondenza ai valori previsti nella norma EN1463-1, l'Impresa deve presentare:

- omologazione del Ministero competente per i tipi rispondenti alla classificazione sopra descritta;

- certificato relativo alle prove di impatto;

- certificato relativo alle prove di penetrazione dell'acqua;

- certificato relativo alla resistenza alla temperatura;

- certificato relativo alla resistenza alla compressione.

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

#### 54.2.5 Dispositivo per la riflettorizzazione degli alberi

##### Generalità

Il dispositivo in oggetto consente di riflettorizzare l'ingombro degli alberi presenti a bordo strada in maniera permanente. Per le strade a doppio senso di marcia, l'eventuale applicazione bifacciale del dispositivo riflettente deve prevedere i colori ROSSO e BIANCO, ovvero GIALLO sulle strade con senso unico di marcia.

Il sistema di fissaggio al fusto, realizzato esclusivamente tramite cinghie elastiche adattabili a misura, permetterà una totale compatibilità ambientale non interferendo con la crescita della pianta ovvero arrecando alcun tipo di danneggiamento.

Il dispositivo combina differenti mescole di gomma per assicurare la conformabilità del dispositivo e la elasticità necessaria al sistema di fissaggio.

Il supporto di forma rettangolare sarà dotato di fori in corrispondenza degli spigoli.

Il bloccaggio della cinghia elastica sarà garantito da apposite fascette in materiale plastico.

##### Caratteristiche tecniche e dimensionali dei componenti

Il supporto, con dimensioni 200 x 250 mm, dovrà essere realizzato in gomma naturale di spessore 3 mm. Con durezza minima pari a 70 shore.

La cinghia elastica in gomma dovrà avere un diametro di 6 mm, dovrà essere realizzata in gomma a struttura cellulare chiusa, che dovrà resistere a temperature da -30 gradi C a +85 gradi C con accorciamento/allungamento lineare inferiore al 5% dopo 22 ore ad una temperatura di 70 gradi.

Le fascette per il bloccaggio dovranno essere di tipo per esterno.

L'insero rifrangente montato sul supporto in gomma, di dimensioni 148 x 198 mm. sarà in classe 2 di cui al punto 3.2a (pellicole sperimentali).

La suddetta pellicola retroriflettente, oltre a rispondere alle specifiche riportate nel capitolato tecnico, dovrà avere una resistenza all'abrasione ASTM 4060-84 con mole abrasiva e carico applicato di 500 g.  $\leq$  3,2 mg ed una resistenza ad imbutitura dinamica (urto) ASTM D 2794 - 93  $\geq$  85 kg/cm.

### 54.3 Segnaletica orizzontale in vernice

#### 54.3.1 Generalità

La segnaletica orizzontale in vernice sarà eseguita con apposita attrezzatura traccialinee a spruzzo semovente.

I bordi delle strisce, linee arresto, zebraature scritte, ecc., dovranno risultare nitidi e la superficie verniciata uniformemente coperta.

Le strisce orizzontali dovranno risultare perfettamente allineate con l'asse della strada.

#### 54.3.2 Prove ed accertamenti

Le vernici che saranno adoperate per l'esecuzione della segnaletica orizzontale dovranno essere accompagnate da una dichiarazione delle caratteristiche, dalla quale dovranno risultare peso per litro a 25° C, il tempo di essiccazione, la viscosità, la percentuale di pigmento, la percentuale di non volatile, il peso di cromato di piombo o del biossido di titanio, il tipo di solvente da usarsi per diluire, la quantità raccomandata per l'applicazione della pittura e ogni altro requisito tecnico descritto nei precedenti articoli.

I contenitori prescelti per la prova dovranno risultare ermeticamente chiusi e dovranno essere etichettati con i dati necessari a identificare univocamente il campione.

Sull'etichetta si dovranno annotare i seguenti dati.

- descrizione;
- ditta produttrice;
- data di fabbricazione;
- numerosità e caratteristiche della partita;
- contrassegno;
- luogo del prelievo;
- data del prelievo;
- firme degli incaricati.

Per le varie caratteristiche sono ammesse le seguenti tolleranze massime, superate le quali verrà rifiutata la vernice:

- viscosità: un intervallo di 5 unità Krebs rispetto al valore dichiarato dal venditore nella dichiarazione delle caratteristiche.
- peso per litro: 0,03 kg in più o in meno.

Nessuna tolleranza è invece ammessa per il tempo di essiccazione, la percentuale di sfere di vetro, il residuo volatile ed il contenuto di pigmento.

#### 54.3.3 Caratteristiche delle vernici

La vernice da impiegare dovrà essere del tipo rifrangente premiscelato e cioè contenere sfere di vetro mescolato durante il processo di fabbricazione, così che dopo l'essiccamento e la successiva esposizione delle sfere di vetro, dovute all'usura dello strato superficiale di vernice stessa sullo spartitraffico, svolga effettivamente efficiente funzione di guida nelle ore notturne agli autoveicoli, sotto l'azione della luce dei fari.

##### Condizioni di stabilità

Per la vernice bianca il pigmento colorato sarà costituito da biossido di titanio con o senza aggiunta di zinco, per quella gialla da cromato di piombo.

Il liquido pertanto deve essere del tipo oleo-resinoso con parte resinosa sintetica; il fornitore dovrà indicare i solventi e gli essiccanti contenuti nella vernice.

La vernice dovrà essere omogenea, ben macinata e di consistenza liscia ed uniforme, non dovrà fare crosta nè diventare gelatinosa o ispessirsi.

La vernice dovrà consentire la miscelazione nel recipiente contenitore, senza difficoltà, mediante l'uso di una spatola, a dimostrare le caratteristiche desiderate in ogni momento, entro sei mesi dalla data di consegna.

La vernice non dovrà assorbire grassi, olii ed altre sostanze tali da causare la formazione di macchie di nessun tipo e la sua composizione

 Provincia Regionale di Ragusa	<b>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</b>  Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche	ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

chimica dovrà essere tale che, anche durante i mesi estivi, anche se applicata su pavimentazione bituminosa, non dovrà presentare traccia di inquinamento da sostanze bituminose.

Il potere coprente della vernice deve essere compreso tra 1,2 e 1,5 m<sup>2</sup>/kg. (ASTM D 1738); ed il peso suo specifico non dovrà essere inferiore a 1,50 kg per litro a 25° C (ASTM D 1473).

Caratteristiche delle sfere di vetro

Le sfere di vetro dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità e di bolle d'aria e, almeno per il 90% del peso totale dovranno avere forma sferica con esclusione di elementi ovali, e non dovranno essere saldate insieme.

L'indice di rifrazione non dovrà essere inferiore ad 1,50 determinato secondo il metodo indicato nella norma UNI 9394- 89.

Le sfere non dovranno subire alcuna alterazione all'azione di soluzioni acide saponate a pH5-5,3 e di soluzione normale di cloruro di calcio e di sodio.

La percentuale in peso delle sfere contenute in ogni chilogrammo di vernice prescelta dovrà essere compresa tra il 30 ed il 40%.

Le sfere di vetro (premiscelato) dovranno soddisfare complessivamente alle seguenti caratteristiche granulometriche:

- setaccio A.S.T.M. % in peso
- perline passanti per il setaccio n.70 : 100%
- perline passanti per il setaccio n.140 : 15-55%
- perline passanti per il setaccio n.230 : 0-10%

Idoneità di applicazione

La vernice dovrà essere adatta per essere applicata sulla pavimentazione stradale con le normali macchine spruzzatrici e dovrà produrre una linea consistente e piena della larghezza richiesta.

Potrà essere consentita l'aggiunta di piccole quantità di diluente fino al massimo del 4% in peso.

Quantità di vernice da impiegare e tempo di essiccamento

La quantità di vernice, applicata a mezzo delle normali macchine spruzzatrici sulla superficie di una pavimentazione bituminosa, in condizioni normali, dovrà essere non inferiore a chilogrammi 0,100 kg/ml di striscia larga 12 cm e di 1,00 kg per superfici variabili di 1,3 m<sup>2</sup> e 1,4 m<sup>2</sup>.

In conseguenza della diversa regolarità della pavimentazione ed alla temperatura dell'aria tra i 15° C e 40° C e umidità relativa non superiore al 70%, la vernice applicata dovrà asciugarsi sufficientemente entro 30-40 minuti dell'applicazione; trascorso tale periodo di tempo le vernici non dovranno staccarsi, deformarsi o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

Il tempo di essiccamento sarà anche controllato in laboratorio secondo le norme A.S.T.M. D/711-35.

Viscosità

La vernice nello stato in cui viene applicata, dovrà avere una consistenza tale da poter essere agevolmente spruzzata con la macchina tracciale; tale consistenza, misurata allo storer viscosimeter a 25° C espressa in umidità Krebs sarà compresa tra 70 e 90 (A.S.T.M. D 562).

Colore

La vernice dovrà essere conforme al bianco o al giallo richiesto.

La determinazione del colore sarà fatta in laboratorio dopo l'essiccamento della stessa per 24 ore. La vernice non dovrà contenere alcuno elemento colorante organico e non dovrà scolorire al sole.

Quella bianca dovrà possedere un fattore di riflessione pari almeno al 75% relativo all'ossido di magnesio, accertata mediante opportuna attrezzatura.

Il colore dovrà conservare nel tempo, dopo l'applicazione, l'accertamento di tali conservazioni che potrà essere richiesto dalla stazione appaltante in qualunque tempo prima del collaudo e che potrà determinarsi con opportuni metodi di laboratorio.

Veicolo

Il residuo non volatile sarà compreso tra il 65% ed il 75% in peso sia per la vernice bianca che per quella gialla.

Contenuto di pigmenti

La pittura dovrà contenere pigmenti inorganici che abbiano una ottima stabilità all'azione dei raggi UV, una elevata resistenza agli agenti atmosferici e una limitata propensione all'assorbimento e alla ritenzione dello sporco.

I pigmenti contenuti nella pittura dovranno essere compresi tra il 35 ed il 45 % in peso (FTMS 141a-4021.1).

Contenuto di pigmenti nobili

Il contenuto di biossido di titanio (pittura bianca) non dovrà essere inferiore al 14% in peso e quello cromato di piombo (vernice gialla) non inferiore al 12% in peso.

Resistenza ai lubrificanti e carburanti

La pittura dovrà resistere all'azione lubrificante e carburante di ogni tipo e risultare insolubile ed inattaccabile alla loro azione.

Prova di rugosità su strada

Le prove di rugosità potranno essere eseguite su strade nuove in un periodo tra il 10° ed il 30° giorno dalla apertura del traffico stradale.

Le misure saranno effettuate con apparecchio Skid Tester ed il coefficiente ottenuto secondo le modalità d'uso previste dal R.D.L. inglese, non dovrà abbassarsi al di sotto del 75% di quello che presenta pavimentazioni non verniciate nelle immediate vicinanze della zona ricoperta con pitture; in ogni caso il valore assoluto non dovrà essere minore di 45.

## 54.4 Segnaletica orizzontale in termospruzzato plastico (spray plastic)

### 54.4.1 Generalità

L'Impresa deve fornire un certificato, emesso dal produttore, con il nome ed il tipo del materiale da adoperare, la composizione chimica ed altri elementi che possono essere richiesti dalla direzione dei lavori.

La direzione dei lavori deve prelevare campioni di spruzzato termoplastico, prima e dopo la stesura, per farli sottoporre alle prove che riterrà opportune, presso laboratori ufficiali, onde controllare le caratteristiche in precedenza indicate e richieste; le spese relative saranno a carico dell'Impresa realizzatrice.

### 54.4.2 Composizione del materiale

Lo spruzzato termoplastico è costituito da una miscela di aggregati di colore chiaro, microsfeere di vetro, pigmenti coloranti e sostanze

 Provincia Regionale di Ragusa	<b>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA          S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO          AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</b>  Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche	ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

inerti, legate insieme con resine sintetiche termoplastiche, plastificate con olio minerale.  
 La composizione del materiale, incluse le microsfele sovraspruzzate, è - in peso - all'incirca la seguente:

aggregati	40%
microsfere di vetro	20%
pigmenti e sostanze inerti	20%
legante (resine e olio)	20%

La proporzione dei vari ingredienti è tale che il prodotto finale, quando viene liquefatto, può essere spruzzato facilmente sulla superficie stradale realizzando una striscia uniforme di buona nitidezza.

Gli aggregati sono costituiti da sabbia bianca silicea, calcite frantumata, silice calcinata, quarzo ed altri aggregati chiari ritenuti idonei.  
 Le microsfele di vetro devono avere buona trasparenza - per almeno l'80% - ed essere regolari e prive di incrinature; il loro diametro deve essere compreso tra 0,2 mm e 0,8 mm (non più del 10% deve superare il setaccio di 420 micron).

Il pigmento colorante è costituito da biossido di titanio (color bianco) oppure da cromato di piombo (color giallo); il primo deve essere in percentuale non inferiore al 10% in peso rispetto al totale della miscela, mentre il secondo deve essere in percentuale non inferiore al 5% e deve possedere una sufficiente stabilità di colore quando viene riscaldato a 200° C.

La sostanza inerte è costituita da carbonato di calcio ricavato dal gesso naturale.

Il contenuto totale dei pigmenti e della sostanza inerte deve essere compreso tra il 18% ed il 22% in peso rispetto al totale della miscela.

Il legante, costituito da resine sintetiche da idrocarburi, plastificate con olio minerale, non deve contenere più del 5% di sostanze acide.

Le resine impiegate dovranno essere di colore chiaro e non devono scurirsi eccessivamente se riscaldate per 16 ore alla temperatura di 150° C.

L'olio minerale usato come plastificante deve essere chiaro e con una viscosità di 0,5 + 35 poise a 25° C e non deve scurirsi eccessivamente se riscaldato per 16 ore alla temperatura di 150° C.

Il contenuto totale del legante deve essere compreso tra il 18% ed il 22% in peso rispetto al totale della miscela. L'insieme degli aggregati, dei pigmenti e delle sostanze inerti, deve avere il seguente fuso granulometrico (analisi al setaccio):

Percentuale del passante in peso e quantità del prodotto impiegato

	min.	max
setaccio 3.200 micron	100	-
setaccio 1.200 micron	85	95
setaccio 300 micron	40	65
setaccio 75 micron	25	35

Il peso specifico dello spruzzato termoplastico a 20° C deve essere circa 2,0 g/cm<sup>3</sup>.

Lo spessore della pellicola di spruzzato termoplastico deve essere di norma di 1,5 mm, con il corrispondente impiego di circa 3.500 g/m<sup>2</sup> di prodotto.

La percentuale in peso delle microsfele di vetro rispetto allo spruzzato termoplastico non deve essere inferiore al 12%, cioè a circa 400 g/m<sup>2</sup>.

In aggiunta a quanto sopra, in fase di stesura dello spruzzato termoplastico, sarà effettuata un'operazione supplementare di perlinaatura a spruzzo sulla superficie della striscia ancora calda, in ragione di circa g/mq 300 di microsfele di vetro.

Il risultato del suddetto impiego di microsfele di vetro dovrà essere tale da garantire che il coefficiente di luminosità abbia un valore non inferiore a 75.

Caratteristiche chimico-fisiche dello spruzzato:

punto di infiammabilità: superiore a 230° C;

punto di rammollimento o di rinvenimento: superiore a 80° C;

Peso specifico: a 20 gradi circa 2,0 g/cm<sup>3</sup>;

antisdruciolevolezza: (secondo le prove di aderenza con apparecchio SRT dell'ente federale della circolazione stradale tedesca) valore minimo 50 unità SRT;

resistenza alle escursioni termiche: da sotto 0° a + 80° C;

resistenza della adesività: con qualsiasi condizione meteorologica (temperatura - 25° C + 70° C), sotto l'influenza dei gas di scarico ed alla combinazione dei sali con acqua - concentrazione fino al 5% - sotto l'azione di carichi su ruota fino ad otto tonnellate;

tempo di essiccazione: (secondo le norme americane ASTM D711-55 punto 2.4) valore massimo 10";

resistenza alla corrosione: il materiale deve rimanere inalterato se viene immerso in una soluzione di cloruro di calcio, a forte concentrazione, per un periodo di 4 settimane;

visibilità notturna: (secondo il metodo di prova delle norme inglesi "Road Markings, Traffic Signs and Signals - Art.16.01 - Traffic Paint and Road Markings" - punto 1 e 11/d) il valore minimo del coefficiente deve essere 75; il coefficiente è uguale a 100 per il carbonato di magnesio in blocco;

resistenza all'usura: (secondo il metodo di prova delle norme inglesi suddette - punto 11/a) la perdita di peso del campione dopo 200 giri delle ruote non deve eccedere 0,5 g;

resistenza alla pressione ad alta temperatura: (secondo il metodo di prova delle norme inglesi suddette - punto 11/b) dopo un'ora il peso di 100 g, dal diametro di 24 mm, non deve essere penetrato nel campione, ma aver lasciato soltanto una leggera impronta;

resistenza all'urto a bassa temperatura: (secondo il metodo di prova delle Norme inglesi suddette - punto 11/c) dopo la prova d'urto il campione non deve rompersi, né incrinarsi, se portato alla temperatura di -1° C.

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

#### 54.4.3 Sistema di applicazione

L'attrezzatura richiesta per effettuare la segnaletica orizzontale con spruzzato termoplastico è costituita da due autocarri, su uno dei quali viene effettuata la pre-fusione del materiale e sull'altro viene trasportata la macchina spruzzatrice, equipaggiata con un compressore capace di produrre un minimo di 2,00 m<sup>3</sup> di aria al minuto alla pressione di 7 kg/cm<sup>2</sup>. Un minimo di due pistole spruzzatrici per il termoplastico e due per le microsfere da sovraspruzzare devono essere disponibili ai bordi della macchina, in modo che strisce di larghezza compresa tra 10 cm e 30 cm possano essere ottenute con una passata unica e che due strisce continue parallele, oppure una continua ed una tratteggiata possano essere realizzate contemporaneamente.

Le due pistole per spruzzare il termoplastico devono essere scaldate in modo che la fuoruscita del materiale avvenga alla giusta temperatura, onde ottenere una striscia netta, diritta senza incrostazioni o macchie.

Le due pistole per le microsfere dovranno essere sincronizzate in modo tale da poter spruzzare immediatamente, sopra la striscia di termoplastico ancora calda, la quantità di microsfere di vetro indicata nel presente articolo.

La macchina spruzzatrice deve essere fornita di un selezionatore automatico che consenta la realizzazione delle strisce tratteggiate senza premarcatura ed alla normale velocità di applicazione dello spruzzato termoplastico.

Lo spruzzato termoplastico sarà applicato alla temperatura di 200°C circa sul manto stradale asciutto ed accuratamente pulito anche da vecchia segnaletica orizzontale.

Lo spessore delle strisce e delle zebbrature deve essere di norma di 1,5 mm, mentre lo spessore delle frecce e delle scritte deve essere di norma di 2,5 mm.

La direzione dei lavori potrà diminuire gli spessori indicati fino ai limiti qui appresso indicati:

- per le strisce, preferibilmente per la striscia gialla di margine, fino ad un minimo di 1,2 mm;
- per le zebbrature fino ad un minimo di 1,2 mm;
- per le frecce e le scritte fino ad un minimo di 2,0 mm.

#### 54.5 Segnaletica orizzontale permanente materiali preformati retrorifrangenti

La segnaletica orizzontale realizzata in preformato retrorifrangente dovrà attenersi alla normativa di cui all'art.40 del D.Lgs n. 1992/285 e del suo regolamento approvato con D.P.R. n. 495/1992, in particolare dall'art. 137 all'art. 155 come modificato dal D.P.R. n.610 del 16-9-1996.

Il materiale in oggetto dovrà essere costituito da un laminato elastoplastico autoadesivo con polimeri di alta qualità, contenente una dispersione di microgranuli ad alto potere antisdrucchiolo e di microsfere in vetro "TIPO A" o in ceramica "TIPO B e C" (o equivalente) con caratteristiche in rifrazione tali da conferire al laminato stesso un alto e continuato potere retroriflettente.

Per garantire una buona stabilità del colore ed un ancoraggio ottimale delle microsfere, il prodotto dovrà essere trattato in superficie con una speciale resina.

Il laminato elastoplastico autoadesivo potrà essere posto in opera ad incasso su pavimentazioni nuove, nel corso della stesura del manto bituminoso, o su pavimentazioni già esistenti mediante uno speciale "Primer", da applicare solamente sul manto d'asfalto.

Il laminato dovrà inoltre essere in grado di conformarsi perfettamente alla pavimentazione stradale attraverso l'azione del traffico, ed essere, dopo l'applicazione, immediatamente transitabile.

Il laminato potrà essere utilizzato per la realizzazione di segnalamenti orizzontali longitudinali, simboli e iscrizioni di ogni tipologia.

Il materiale dovrà rispondere inoltre ai seguenti requisiti: TIPO A (fasce di arresto, zebbrature, scritte)

Antisdrucchiolo

Il valore iniziale, con materiale bagnato, è di almeno 45 SRT (British Portable Skid Resistance Tester).

Rifrangenza

I laminati per segnaletica orizzontale dovranno avere i seguenti valori minimi iniziali di retroriflettenza RL espressi in millicandele per metro quadrato per lux di luce incidente (mcd/mq x lux).

COLORE BIANCO

- angolo di osservazione di 4,5°;
- angolo di illuminazione di 3,5°;
- retroriflettenza RL di 300 mcd/mq x lux.

I valori indicati sono del tipo Ecolux ma si potranno adottare anche i requisiti CEN derivanti dalla norma UNI EN 1436, la quale prescrive per:

- angolo di osservazione di 2,29°;
- angolo di illuminazione di 1,24°.

TIPO B (strisce longitudinali)

- Antisdrucchiolo

Il valore iniziale, con materiale bagnato, è di almeno 50 SRT (British Portable Skid Resistance Tester).

- Rifrangente

I laminati per segnaletica orizzontale dovranno avere i seguenti valori minimi iniziali di retroriflettenza RL espressi in millicandele per metro quadrato per lux di luce incidente (mcd/mq x lux).

COLORE BIANCO

- angolo di osservazione di 4,5°;
- angolo di illuminazione di 3,5°;
- retroriflettenza RL di 500 mcd/mq x lux.

I valori indicati sono del tipo Ecolux ma si potranno adottare anche i requisiti CEN derivanti dalla norma UNI EN 1436, la quale prescrive per:

- angolo di osservazione di 2,29°;
- angolo di illuminazione di 1,24°.

Per garantire una durata non inferiore a quella prevista dal presente capitolato, le microsfere dovranno essere del tipo resistente alle sollecitazioni di corrosione, graffiatura e frantumazione (tipo ceramica), e dovranno avere un indice di rifrazione superiore a 1,7.

TIPO A e B

TIPO C (strisce longitudinali, scritte e frecce autostradali)

Il materiale in oggetto dovrà essere costituito da un laminato elastoplastico autoadesivo con polimeri di alta qualità, contenente una dispersione di microgranuli di speciale materiale ad alto potere antisdrucchiolo e di microsfere tipo ceramica ad alto indice di rifrazione

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

con caratteristiche tali da conferire al laminato stesso un alto potere retroriflettente. Il prodotto dovrà presentare un'architettura con elementi in rilievo, in cui le microsferi tipo ceramica o equivalente e le particelle antiscivolo risultano immerse in una resina poliuretanica di altissima resistenza all'usura ed ad alto grado di bianco.

Il presente laminato deve essere utilizzato per la realizzazione di segnalamenti orizzontali longitudinali, simboli e iscrizioni di ogni tipologia.

Il materiale dovrà rispondere inoltre ai seguenti requisiti:

- Rifrangenza

I laminati per segnaletica orizzontale dovranno avere i seguenti valori minimi iniziali di retroriflettenza  $R_L$ , espressi in millicandele per metro quadrato per lux di luce incidente ( $mcd/mq \times lux$ ).

COLORE BIANCO

- angolo di osservazione di 4,5°;
- angolo di illuminazione di 3,5°;
- retroriflettenza  $R_L$  di 700  $mcd/mq \times lux$ .

I valori indicati sono del tipo Ecolux ma si potranno adottare anche i requisiti CEN derivanti dalla norma UNI EN 1436, la quale prescrive per:

- angolo di osservazione di 2,29°;
- angolo di illuminazione di 1,24°.

La particolare configurazione del laminato e lo specifico posizionamento delle microsferi in ceramica o equivalente ad alto indice, devono consentire al prodotto stesso un'ottima visibilità notturna anche in condizione di pioggia.

Le microsferi tipo ceramica ancorate alla resina poliuretanica dovranno avere un indice di rifrazione superiore ad 1,7. Le microsferi in vetro presenti all'interno del prodotto dovranno avere un indice di rifrazione di 1,5.

Antiscivolosità. Il valore minimo di antiscivolosità dovrà essere di almeno 55 SRT (British Portable SKid Resistance Tester).

#### 54.6 Garanzie sui preformati retrorifrangenti

Ai sensi dell'art. 14 lettera E del D.Lgs n. 358/19922 così come espresso dal D.P.R. n. 573/1994 e della circolare Ministero LL.PP. 16 maggio 1997, n. 2353 per garantire le caratteristiche richieste dal presente capitolato, dovrà essere presentato:

- certificato attestante che il preformato retrorifrangente è prodotto da azienda in possesso del sistema di qualità secondo le norme UNI EN 9000 "TIPO A, B e C";
- certificato comprovante la presenza di microsferi tipo ceramica "TIPO B e C" (o equivalente);
- certificato comprovante il valore di rifrangenza "TIPO A, B e C";
- certificato comprovante il valore di antiscivolosità "TIPO A, B e C".

#### 54.7 Segnaletica orizzontale temporanea

##### 54.7.1 Materiali preformati retrorifrangenti

Il materiale in oggetto sarà costituito da un laminato elastoplastico autoadesivo, rimovibile per utilizzo temporaneo con polimeri di alta qualità, contenente una dispersione di microgranuli di speciale materiale ad elevato potere antiscivolo e di microsferi ad alto indice di rifrazione tale da conferire al laminato stesso ottime proprietà retroriflettenti.

La resina poliuretanica, presente nella parte superiore del prodotto, dovrà assicurare un perfetto e durevole ancoraggio delle microsferi e delle particelle antiscivolo.

Il laminato dovrà contenere al suo interno uno speciale tessuto reticolare in poliestere che assicura un'elevata resistenza alla spinta torsionale esercitata dai veicoli, soprattutto, una facile e perfetta rimovibilità del laminato dalla pavimentazione.

Il colore giallo sarà ottenuto utilizzando esclusivamente pigmenti organici.

Detto laminato dovrà risultare quindi sia riciclabile che distruttibile come rifiuto atossico; conforme alle normative europee sull'ambiente, considerato "prodotto non inquinante".

L'adesivo posto sul retro del preformato, dovrà permettere una facile e rapida applicazione del prodotto pur garantendone la non alterazione anche sotto elevati volumi di traffico.

Appena applicato, il laminato è immediatamente transitabile.

Il laminato oggetto della presente specifica dovrà avere i seguenti valori minimi iniziali di retroriflettenza  $R_L$  espressi in millicandele per metro quadrato per lux di luce incidente ( $mcd/mq \times lux$ ):

- retroriflettenza 600  $mcd/lux \times mq$  (geometria Ecolux)
- antiscivolosità 55 SRT
- spessore 1,5 mm

I valori indicati sono del tipo Ecolux ma si potranno adottare anche i requisiti CEN derivanti dalla norma UNI EN 1436. Per il suddetto materiale dovranno essere presentati certificati di antiscivolosità, rifrangenza di cui al presente capitolato attestanti che il prodotto elastoplastico è prodotto da azienda in possesso del sistema di qualità secondo le norme UNI EN 9000.

### Art.55. IMPIANTI ELETTRICI

#### 55.1 Quadri elettrici relativi alle centrali, tubi protettivi, ecc.

I quadri elettrici relativi alle centrali, i tubi protettivi, le linee elettriche di alimentazione e di comando delle apparecchiature, le linee di terra ed i collegamenti equipotenziali dovranno rispondere alla normativa CEI vigente.

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

## 55.2 Canalizzazioni e cavi

Faranno parte della gamma le seguenti tipologie di tubazioni:

- tubazioni rigide adatte alla realizzazione di condutture a vista in ambiente civile, terziario, industriale;
- tubazioni corrugate pieghevoli adatte per realizzazione di distribuzione sottotraccia in ambienti civile/terziario;
- tubazioni flessibili (guaine spiralate) adatte alla realizzazione di condutture a vista e bordomacchina in ambiente civile, terziario, industriale;
- tubazioni per distribuzione interrata adatte alla realizzazione di condutture interrate (es. distribuzione di servizi comuni) per impianti elettrici e/o telecomunicazioni.

Il sistema di tubazioni per distribuzione interrata, dovrà comprendere una serie di cavidotti e di pozzetti adatti a realizzare percorsi cavi per condutture interrate.

In particolare la gamma dovrà comprendere cavidotti pieghevoli a doppia parete ed una serie completa di pozzetti disponibili con coperchi ad alta resistenza.

La gamma comprenderà una serie di accessori di giunzione, raccordo e attestazione che renderanno più agevole semplice la posa dei cavidotti.

### CONFORMITÀ NORMATIVA:

- EN 50086-1 (CEI 23-39): Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali
- EN 50086-2-4 (CEI 23-46): Sistemi di canalizzazione per cavi - Sistemi di tubi Parte 24: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati

### CARATTERISTICHE TECNICHE

- tubazione realizzata in polietilene ad alta densità, con sonda tiracavi in acciaio;
- resistenza alla compressione 450N;
- resistenza all'urto: 5kg a -5°C (ad h variabile a seconda del diametro);
- marchio IMQ;
- gamma minima di 9 diametri disponibili da 40mm a 200mm;
- la gamma dovrà comprendere i manicotti di giunzione per tutti i diametri dei cavidotti.

### CONFORMITÀ NORMATIVA:

- CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua"
- Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
- CEI 16-4 "Individuazione dei conduttori tramite colori o codici numerici",
- CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo"
- CEI 20-40: "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione"
- CEI 20-27: "Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione"
- CEI-UNEL 35011: "Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione"
- CEI-UNEL 35012: "Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco"
- CEI 20-22/2: "Prove d'incendio su cavi elettrici Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio"
- CEI 20-22/3: "Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Prova di propagazione della fiamma verticale di fili o cavi montati verticalmente a fascio"
- CEI-UNEL 00722: "Colori distintivi delle anime dei cavi isolati con gomma o polivinilcloruro per energia o per comandi e segnalazioni con tensioni nominali U0/U non superiori a 0.6/1 kV"
- CEI-UNEL 35024/1: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria" (per pose fisse) (CEI 64-8 Art. 523.1.3)
- CEI-UNEL 35026: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata"

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione dell'impianto elettrico devono essere rispondenti alle norme UNEL e CEI.

Le dimensioni interne dei tubi protettivi e dei relativi accessori di percorso devono essere tali da permettere di tirare i cavi dopo la messa in opera di questi tubi protettivi e relativi accessori.

I supporti dei cavi e gli involucri non devono avere spigoli taglienti.

I conduttori devono essere distinguibili per tutta la loro lunghezza tramite il colore dell'isolante o per mezzo di marcatori colorati.

I cavi devono essere distinti tramite le seguenti colorazioni (CEI-UNEL 00722):

- giallo verde per il conduttore della terra;
- blu per il conduttore del neutro;
- marrone, nero, grigio, per le tre fasi di potenza;
- blu chiaro con marcature giallo-verde alle terminazioni oppure giallo-verde con marcature blu chiaro alle terminazioni per il conduttore PEN;
- rosso per i conduttori positivi e nero per i conduttori negativi in c.c. (ovviamente posati in canalizzazioni differenti da quelle contenenti circuiti in c.a.).

## 55.3 Apparecchiature in generale e quadri elettrici

Tutte le apparecchiature elettriche interne al quadro devono essere fissate su piastre metalliche o su telai realizzati in profilati DIN; tutti gli apparecchi devono essere contrassegnati da targhette, che devono riportare le sigle indicate sugli schemi elettrici di progetto;

Le carpenterie devono essere costituite da strutture portanti e involucri di tipo prefabbricato e modulare, facilmente assemblabili ed in grado di consentire la realizzazione di carpenterie diverse per forme, dimensioni e funzioni.

Le strutture portanti (come base e testata), gli involucri e gli elementi di copertura metallici (come pannelli laterali, frontali e porte) devono essere in lamiera di acciaio verniciata con polveri epossipoliestere mentre gli accessori di fissaggio e di supporto per gli apparecchi elettrici

 Provincia Regionale di Ragusa	<b>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA          S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO          AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</b>  <b>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</b>  Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche	ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

devono essere in acciaio zincato.

Le carpenterie devono essere predisposte per accogliere sistemi di cablaggio rapido (sia per apparecchi modulari che scatolati) testati e garantiti dal costruttore del sistema.

La verniciatura delle lamiere deve essere realizzata con polveri epossipoliestere con finitura bucciata colore grigio RAL 7035; nelle versioni da pavimento lo zoccolo sarà verniciato con polveri epossipoliestere colore blu RAL 5003.

Caratteristiche generali

Il quadro elettrico di distribuzione deve essere del tipo monoblocco, fornito completo di equipaggiamento per apparecchi modulari, ed aventi le seguenti dimensioni BxH (mm):

Dimensioni funzionali	Dimensioni cassa	Dimensioni esterne
600x600 – 96 moduli (24x4 file)	680x670	730x706
600x800 – 120 moduli (24x5 file)	680x870	730x906
600x1000 – 144 moduli (24x6 file)	680x1070	730x1106
Profondità max (mm)		
105+65 (cassa + porta vetro)		
105+34 (cassa + porta piena)		
105+25 (cassa + cornice)		

Involucri (minimo IP55)

Gli involucri e le porte devono essere in lamiera di acciaio verniciato con epossipoliestere grigio RAL 7035 bucciato con spessore non inferiore a 10/10 per gli involucri e 12/10 per le porte;

Il quadro deve essere provvisto di porte frontali incernierate con sistema di chiusura con chiave di tipo Yale o ad alette e con apertura reversibile;

Nel caso di porta trasparente, la finestra deve essere equipaggiata con cristallo in vetro temperato di sicurezza con spessore 4mm; al fine d'avere più spazio per le leve degli organi di comando, lo spazio utile massimo tra i pannelli frontali e la porta in vetro deve essere non inferiore a 62mm. Si richiede inoltre un grado di resistenza meccanica agli urti IK  $\geq$  07;

Le guide DIN devono poter essere regolabili in profondità nell'eventualità di installare sulla stessa anche interruttori scatolati fino a 160A;

Per i quadri elettrici si richiedono le seguenti caratteristiche tecniche come requisiti minimi:

Max corrente nominale interruttore scatolato	160°
Tensione nominale di impiego Ue	500V
Tensione nominale di isolamento Ui	500V
Tenuta ad impulso Uimp	6kV 1,2/50 $\mu$ s
Corrente nominale di cortocircuito Icw	10kA per 1s
Corrente max di picco Ipk	17kA

Tutti i componenti del sistema devono essere atti a realizzare quadri elettrici conformi alle norme:

- CEI 23-51
- CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1)
- CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3)

Il quadro elettrico deve essere montato e cablato come da schemi elettrici di progetto, realizzato e collaudato conforme alle normative vigenti e corredato di accessori e oneri relativi per renderlo installato a regola d'arte.

Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:

- il numero dei poli;
- la tensione nominale;
- la corrente nominale;
- il potere di interruzione simmetrico;
- il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello).

#### Armature stradali

Armature in doppio isolamento con ottica diffondente con grado di protezione generale IP23, vano cablaggio IP43 e vano lampada in versione stagna IP54 o aperta IP23, aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo in Poliammide colorato grigio RAL 7035;
- parabola in alluminio 99,85 brillantato ed ossidato anodicamente;
- coppa in policarbonato trasparente stabilizzato ai raggi ultravioletti, o in metacrilato trasparente.
- predisposto per funzionare con lampada a scarica di potenza massima 150-250W;

Il prodotto dovrà essere idoneo per installazioni con palo a frusta o testa palo per pali con diametro 42mm - 60mm. Il sistema di aggancio sarà realizzato in acciaio.

#### Pali

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

Pali ottenuti mediante laminazione a caldo di tubo in acciaio S275JR UNI EN 10025 saldato ad alta frequenza E.R.W. (Electrical resistance welded) secondo le norme UNI 7091/72. La laminazione del tubo avviene alla temperatura di 700° C; la lavorazione, interamente gestita a controllo numerico, è finalizzata ad incrementare le caratteristiche meccaniche dell'acciaio. Le tolleranze di lavorazione devono rispettare la norma UNI EN 40-2. Protezione superficiale, interna ed esterna, assicurata mediante processo di zincatura a caldo, effettuato per immersione in bagno di zinco fuso, previo decapaggio teso ad eliminare ogni scoria ed impurità.

**Controllo ed accensione**

Inverter multilivello con correzione del Fattore di Potenza

Sistema di controllo integrato Basato su PC embedded.

Telecontrollo con la semplice aggiunta della card telefonica e l'utilizzo di un comune web browser; aggiornamento software e miglioramento continuo delle prestazioni senza impatto economico sul cliente; aggiornamento del sistema anche da remoto; connessioni:

- in loco (mediante porta Ethernet/USB)
- da remoto tramite PC (porta Ethernet);
- disponibilità dei dati di funzionamento dell'impianto istantanei e storici.

Specifiche tecniche

Tensione di ingresso (monofase)	1/N/PE 180-276 V
Tensione di ingresso (trifase)	3/N/PE 315-470 V
Tensione di uscita regolata	100-245 V
Frequenza	50-60 Hz (selezionabile)
Precisione della tensione di uscita	±0,3%
Sovraccarico max ammissibile fino al 200% del valore nominale di corrente su carico capacitivo alla partenza Velocità di stabilizzazione	< di 10 ms
Rifasamento del carico sull'ingresso	$\cos\phi \geq 0,99$
Sfasamento gestibile con carico max applicato	$\cos\phi \geq 0,75$
Regolazione indipendente sulle tre fasi	Presente
Temperatura di funzionamento	-20°C +50°C
Umidità relativa	Fino a 95% senza condensazione
Comunicazione USB/Ethernet - telegestione via modem (integrato)	GSM/GPRS
Direttive Bassa tensione	CE/2006/95, Emc CE/2004/108
Marcatura	CE CE/93/68
Conformità	EN 61000-3-2, 61000-3-12, EN 60439-1

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria)  BONIFICA ITALIA S.r.l.  CO.RE. INGEGNERIA  OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	---

## CAPITOLO 3 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

### Art.56. CRITERI GENERALI

L'Appalto in oggetto e' effettuato interamente "a corpo", cosi' come specificato nella Parte Generale del Capitolato Speciale d'Appalto (DEFINIZIONE TECNICA ECONOMICA DEI LAVORI), come pure si fa riferimento alla stessa Parte per quanto riguarda la misurazione e contabilizzazione dei lavori in Appalto.

Le norme per la misurazione dei lavori elencate nel presente capitolo valgono unicamente per determinare i costi di eventuali variazioni apportate ed eventuali lavorazioni a misura con le stesse aggiunte all'appalto, sempre secondo le modalita' specificate nella Parte Generale del Capitolato Speciale d'Appalto, procedendo nella quantificazione delle lavorazioni unicamente secondo misure geometriche, o a numero, o a peso, cosi' come indicato in progetto.

Resta stabilito, che l'Appaltatore ha l'onere contrattuale, di predisporre in dettaglio tutti i disegni contabili delle opere realizzate e delle lavorazioni eseguite con l'indicazione (quote, prospetti e quanto altro necessario) delle quantita', parziali e totali, nonche' con l'indicazione delle relative operazioni aritmetiche e degli sviluppi algebrici necessari alla individuazione delle quantita' medesime, di ogni singola categoria di lavoro attinente l'opera o la lavorazione interessata.

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

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

La suddetta documentazione contabile restera' di proprieta' dell'Amministrazione committente.

Si precisa inoltre, per maggiore completezza e chiarimento, che tutte le prove di campionatura, di verifica delle caratteristiche meccaniche dei terreni, di accettazione e qualificazione dei materiali, di controllo delle lavorazioni eseguite, i campi prova con le relative verifiche, le prove di carico, l'assistenza ai collaudi e, in genere qualsiasi verifica e prova atta a dimostrare la qualita' della lavorazione, saranno svolte a cura e spese dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, pertanto l'Impresa dovra' tenere conto nella sua offerta di tali oneri.

### Art.57. SCAVI

#### 57.1 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 di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

#### 57.2 Scavi di fondazione o in trincea

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta per la posa di condutture in genere, manufatti sotto il piano di campagna, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualita' del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere eseguiti fino alla profondita' di progetto o a quella disposta dalla direzione dei lavori. All'appaltatore non verranno pagati i volumi di scavo derivanti da maggiori sezioni rispetto a quelle progettuali, soprattutto se dipendenti da inadeguata sbadacchiatura o armatura dello scavo stesso.

L'appaltatore dovra' eseguire le opere di fondazione o posare le condotte dopo l'accettazione del scavi da parte della direzione dei lavori.

Per quanto riguarda la posa delle condotte, in particolare per quelle fognarie, l'appaltatore dovra', prima dell'inizio dei lavori, effettuare il controllo ed il coordinamento delle quote altimetriche delle condotte esistenti alle quali la tubazione da collocare dovra' collegarsi. Pertanto l'Impresa sara' tenuta a presentare alla direzione dei lavori la planimetria e profilo del terreno con le quote dei ricettori finali, di eventuali interferenze con altri manufatti, di capisaldi planimetrici e di quota aggiuntivi di infittimento o spostati rispetto a quelli di progetto che fossero insufficienti o potessero essere danneggiati dalle macchine operatrici durante l'esecuzione dei lavori. Il prezzo dello scavo comprendera' l'onere dell'allargamento per la formazione delle nicchie laterali e sul fondo, in corrispondenza dei giunti per l'accurata ispezione delle giunzioni stesse in fase di prova di tenuta.

Gli scavi dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che della posa di condotte.

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

#### 57.3 Oneri aggiunti per gli scavi

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi d'elenco per gli scavi in genere l'appaltatore si deve ritenere compensato per i seguenti altri eventuali oneri:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza ed anche in presenza d'acqua;

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA  PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO  Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche	ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro o a rifiuto, entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua o altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto esecutivo;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente capitolato speciale d'appalto, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed 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 sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc.;
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

#### 57.4 Misurazione degli scavi

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- 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 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 di elenco.

#### 57.5 Disfacimenti e ripristini di massicciate e pavimentazioni stradali

I disfacimenti ed i ripristini delle massicciate e delle pavimentazioni saranno valutati a metro quadrato, assumendo per la misura di tali lavori un larghezza pari a quella convenzionalmente stabilita per gli scavi, maggiorata di cm 30. Verranno dedotte le superfici corrispondenti a rotaie, bocchette, chiusini, soglie e quant'altro occupi una parte della superficie pavimentata.

Gli scavi in cassonetto per il ripristino delle massicciate verranno valutati separatamente a metro cubo, considerando una larghezza di scavo pari a quella convenzionale sopra stabilita e la profondità effettiva del cassonetto ordinato dalla direzione dei lavori.

### Art.58. RILEVATI, RINTERRI E VESPAI

#### 58.1 Rilevati

Il volume dei rilevati e dei rinterri sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento.

L'area delle sezioni in rilevato o a riempimento verrà computata rispetto al piano di campagna senza tenere conto né dello scavo di scoticamento, per una profondità media di 20 cm; né dell'occorrente materiale di riempimento; né dei cedimenti subiti dal terreno stesso per effetto del costipamento meccanico o per naturale assestamento; né della riduzione di volume che il materiale riportato subirà, rispetto al volume che occupava nel sito di scavo oppure allo stato sciolto, a seguito del compattamento meccanico.

Qualora l'Impresa superasse le sagome fissate dalla direzione dei lavori, il maggiore rilevato non verrà contabilizzato, e l'Impresa, se ordinato dalla direzione lavori, rimuoverà, a sua cura e spese, i volumi di terra riportati o depositati in più, provvedendo nel contempo a quanto necessario per evitare menomazioni alla stabilità dei rilevati accettati dalla direzione dei lavori.

I prezzi relativi ai rilevati saranno applicati anche per la formazione degli arginelli in terra.

L'onere della riduzione dei materiali provenienti da scavi di sbancamento o di fondazione in roccia o da scavi in galleria, onde ottenere la pezzatura prevista per il loro reimpiego a rilevato, è compreso e compensato con i relativi prezzi dello scavo di sbancamento, allo scavo di fondazione in roccia da mina ed allo scavo in galleria.

Qualora l'Impresa, per ragioni di propria convenienza, non ritenesse opportuno procedere alla riduzione di tali materiali, previo ordine scritto della direzione dei lavori, potrà portare a rifiuto i materiali rocciosi e sostituirli con un uguale volume di materiali provenienti da cave di prestito appartenenti al gruppo A<sub>1</sub> (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006) i quali ultimi, però, verranno contabilizzati come materiali provenienti dagli scavi.

Pertanto nella formazione dei rilevati compensati a metro cubo, sono compresi i seguenti oneri:

- lo scoticamento (fino a 20 cm dal piano di campagna), la compattazione del piano di posa, il taglio e la rimozione di alberi, cespugli e ceppaie, il prelievo e il trasporto dei materiali occorrenti da qualsiasi distanza e con qualunque mezzo, la compattazione meccanica tale da garantire il raggiungimento delle specifiche riportate negli artt. "Movimenti di terre", le bagnature, i necessari scarichi, la sistemazione delle scarpate e il loro rivestimento con terreno vegetale dello spessore di 30 cm, la profilatura dei cigli e quanto altro occorre per consegnare il lavoro a regola d'arte.

##### 58.1.1 Rilevati con materiali provenienti da cave di prestito (1)

Il volume V di materiali provenienti da cava di prestito sarà dedotto convenzionalmente in base al seguente conteggio:

$$V = V_r - V_s - A_{sr} \times 0,20 + V_{mu}$$

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

dove:

$V_r$ : volume totale dei rilevati e dei riempimenti (compresi quelli occorrenti per il piano di posa dei rilevati e delle trincee) per l'intera lunghezza del lotto o tratto di strada;

$V_s$ : volume degli scavi di sbancamento, di fondazione ed in galleria, per le quantità ritenute utilizzabili dalla direzione dei lavori per il reimpiego in rilevato o in riempimento;

$A_{sr}$ : area della sistemazione dei piani di posa dei rilevati;

$V_{mu}$ : volume dei materiali (pietrame, misti granulari, detriti di cava, sabbia, ecc.) utilizzati per altri lavori come detto al punto C), 1° capoverso.

Soltanto al volume  $V$  così ricavato sarà applicato il prezzo relativo alla fornitura di materiali idonei da cave di prestito per la formazione dei rilevati.

Qualora l'Impresa, per la formazione dei rilevati, ritenga di sua convenienza portare a rifiuto materiali provenienti dagli scavi della sede stradale, e riconosciuti idonei dalla direzione dei lavori, sostituendoli con materiali provenienti da cave di prestito, per il volume corrispondente a questi ultimi non verrà applicato il prezzo relativo alla fornitura di materiali provenienti da cave di prestito per la formazione dei rilevati.

#### 58.1.2 Rinterri

I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

#### 58.1.3 Preparazione dei piani di posa dei rilevati

La preparazione del piano di posa dei rilevati, compresi il taglio e l'asportazione di piante, arbusti, basso bosco, ceppai e vegetazione in genere, l'asportazione del terreno vegetale per uno spessore non inferiore a 30 cm (da computare nel calcolo dei volumi), il riempimento con idonei materiali dei vuoti lasciati dalle parti asportate, ecc., sarà compensata per ogni metro quadrato di superficie preparata.

#### 58.1.4 Riempimento con misto granulare

Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

#### 58.1.5 Vespai

Nei prezzi dei vespai è compreso ogni onere per la fornitura di materiali e posa in opera come prescritto nelle norme sui modi di esecuzione. La valutazione sarà effettuata al metro cubo di materiali in opera.

## 58.2 Controlli sui rilevati

La seguente specifica si applica ai vari tipi di rilevato costituenti l'infrastruttura stradale e precedentemente esaminati.

La documentazione di riferimento comprende tutta quella contrattuale e, più specificatamente, quella di progetto quale disegni, specifiche tecniche, ecc.; sono altresì comprese tutte le norme tecniche vigenti in materia.

L'Impresa per poter essere autorizzata ad impiegare i vari tipi di materiali (misti lapidei, terre, calci, cementi, etc) prescritti dalle presenti Norme Tecniche, dovrà esibire, prima dell'impiego, alla D.L., i relativi Certificati di Qualità rilasciati da un Laboratorio Ufficiale.

Tali certificati dovranno contenere tutti i dati relativi alla provenienza e alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione, agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati risultanti dalle prove di laboratorio atte ad accertare i valori caratteristici richiesti per le varie categorie di lavoro o di fornitura in un rapporto a dosaggi e composizioni proposte.

I certificati che dovranno essere esibiti tanto se i materiali sono prodotti direttamente, quanto se prelevati da impianti, da cave, da stabilimenti anche se gestiti da terzi, avranno una validità biennale.

I certificati dovranno comunque essere rinnovati ogni qualvolta risultino incompleti o si verifichi una variazione delle caratteristiche dei materiali, delle miscele o degli impianti di produzione.

La procedura delle prove di seguito specificata, deve ritenersi come minima e dovrà essere infittita in ragione della discontinuità granulometrica dei materiali portati a rilevato e della variabilità nelle procedure di compattazione.

L'Impresa è obbligata comunque ad organizzare per proprio conto, con personale qualificato ed attrezzature adeguate, approvate dalla D.L., un laboratorio di cantiere in cui si procederà ad effettuare tutti gli ulteriori accertamenti di routine ritenuti necessari dalla D.L., per la caratterizzazione e l'impiego dei materiali.

La frequenza delle prove di cantiere, sarà imposta dalle puntuali verifiche che il programma di impiego dei materiali, approvato preventivamente dalla D.L., vorrà accertare.

I materiali da impiegare a rilevato, sono caratterizzati e classificati secondo le Norme CNR-UNI 10006. La normativa di riferimento per esercitare i controlli conseguenti, sono indicati nel seguente prospetto:



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA  
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO  
AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA

PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO

Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche

ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria)  
BONIFICA ITALIA S.r.l.  
CO.RE. INGEGNERIA  
OMNISERVICE Engineering S.r.l.

CATEGORIE DI LAVORO E MATERIALI	CONTROLLI PREVISTI	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
MOVIMENTI DI TERRA		D.M. 14.01.2008 C.LL.PP. n.30483 del 24.09.1988
PIANI DI POSA DEI RILEVATI	Classificazione delle terre Grado di costipamento Massa volumica in sito CBR Prova di carico su piastra	C.N.R.-UNI 10006/63 B.U.- C.N.R. n.69 B.U.- C.N.R. n.22 CNR - UNI 10009 B.U.- C.N.R. n.146 A.XXVI
PIANI DI POSA DELLE FONDAZIONI STRADALI IN TRINCEA	Classificazione delle terre Grado di costipamento Massa volumica in sito CBR Prova di carico su piastra	C.N.R.-UNI 10006/63 B.U.- C.N.R. n.69 B.U.- C.N.R. n.22 CNR - UNI 10009 B.U.- C.N.R. n.146 A.XXVI
FORMAZIONE DEI RILEVATI	Classificazione delle terre Grado di costipamento Massa volumica in sito Prova di carico su piastra CBR Impiego della calce	C.N.R.-UNI 10006/63 B.U.- C.N.R. n.69 B.U.- C.N.R. n.22 B.U.- C.N.R. n.146 A.XXVI CNR - UNI 10009 B.U.- C.N.R. n.36 A VII

#### 1 Prove di laboratorio

Accertamenti preventivi:

Le caratteristiche e l'idoneità dei materiali saranno accertate mediante le seguenti prove di laboratorio:

analisi granulometrica ;

determinazione del contenuto naturale d'acqua ;

determinazione del limite liquido e dell'indice di plasticità sull'eventuale porzione di passante al setaccio 0,4 UNI 2332 ;

prova di costipamento con energia AASHO Modificata (CNR 69 -1978) ;

#### 2 Prove di controllo 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, inviando i campioni di norma presso Laboratorio Ufficiale.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

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.

#### 3 Prove di controllo sul piano di posa

Sul piano di posa del rilevato nonché nei tratti in trincea, si dovrà procedere, prima dell'accettazione, al controllo delle caratteristiche di deformabilità, mediante prova di carico su piastra (CNR 146-1992) e dello stato di addensamento (massa volumica in sito, CNR 22 - 1972). La frequenza delle prove è stabilita in una prova ogni 2000 mq, e comunque almeno una per ogni corpo di rilevato o trincea.

Le prove andranno distribuite in modo tale da essere sicuramente rappresentative dei risultati conseguiti in sede di preparazione dei piani di posa, in relazione alle caratteristiche dei terreni attraversati.

La Direzione Lavori potrà richiedere, in presenza di terreni "instabili", l'esecuzione di prove speciali (prove di carico previa saturazione, ecc.).

#### 4 Prove di laboratorio

Le caratteristiche e l'idoneità dei materiali da trattare saranno accertate mediante le seguenti prove di laboratorio:

analisi granulometrica (una almeno ogni 1.000 m<sup>3</sup> di materiale);

determinazione del contenuto naturale d'acqua (una ogni giorno);

determinazione del limite liquido e dell'indice di plasticità sull'eventuale porzione di passante al setaccio 0,4 UNI 2332 (una ogni giorno);

Sul materiale trattato, verranno effettuate le seguenti prove:

Polverizzazione del materiale trattato (una ogni 500 m<sup>2</sup>)

CBR (dopo 7 giorni di stagionatura e dopo imbibizione di 4 giorni in acqua) (una ogni 500 m<sup>2</sup>)

#### 5 Prove in sito

Le caratteristiche dei materiali, posti in opera, saranno inoltre accertate mediante le seguenti prove in sito:

Massa volumica della terra in sito (una ogni 1000 m<sup>3</sup>)

Prova di carico con piastra circolare (una ogni 1000 m<sup>3</sup>);

#### 6 Prove di controllo sul piano di posa

Le prove di controllo da eseguire sul piano di posa dei rilevati, sottoposto a stabilizzazione con calce e cemento, avranno la

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

frequenza di una prova ogni 1000 m<sup>2</sup>.

Le prove andranno distribuite in modo tale da essere sicuramente rappresentative dei risultati conseguiti in sede di preparazione dei piani di posa, in relazione alle caratteristiche dei terreni attraversati.

## Art.59. PALI DI FONDAZIONE

I pali trivellati o battuti in c.a. e formati in opera saranno valutati al metro lineare.

La lunghezza per tutti i pali costruiti in opera, compresi i pali trivellati, sarà determinata dalla quota di posa del plinto o trave di coronamento alla quota di massima infissione del tubo forma.

## Art.60. GABBIONI METALLICI

### 60.1 Gabbioni metallici

I gabbioni metallici saranno valutati a kg. La direzione dei lavori potrà fare degli accertamenti mediante pesatura di un certo numero di essi scelti come campione.

### 60.2 Pietrame per riempimento gabbioni metallici

Il pietrame per il riempimento dei gabbioni metallici sarà valutato a metro cubo; tale valore sarà calcolato dalla somma dei singoli volumi delle gabbie metalliche effettivamente posate in opera, considerando le dimensioni originarie di fabbricazione.

## Art.61. TELI GEOTESSILI

I teli geotessili saranno pagati a metro quadrato secondo la superficie effettivamente ricoperta dal telo, ed in base alla resistenza a trazione e alla grammatura del telo stesso, essendo compreso e compensato nel prezzo di elenco ogni onere per la fornitura, posa in opera, sfridi, sovrapposizioni fino a cm e ancoraggi sia provvisori che definitivi.

## Art.62. BARRIERE DI SICUREZZA IN ACCIAIO

Le barriere di sicurezza in acciaio, rette o curve, verranno misurate sulla effettiva lunghezza, compresi i terminali ed i pezzi speciali e le sovrapposizioni.

I pezzi terminali e di chiusura curvi, da impiegare nelle confluenze autostradali o su strade con caratteristiche analoghe ed a chiusura delle barriere nello spartitraffico, aventi raggio di curvatura inferiore a 3 m, saranno valutati e pagati con l'apposita voce di elenco.

## Art.63. DEMOLIZIONI, DISMISSIONI E RIMOZIONI

### 63.1 Demolizione di elementi strutturali in conglomerato cementizio armato e non armato

La demolizione di elementi strutturali in conglomerato cementizio armato e non armato e il trasporto a rifiuto del materiale di risulta sarà compensato a metro cubo di struttura demolita.

### 63.2 Rimozioni di cancelli, ecc.

La rimozione di cancelli ed il trasporto a rifiuto del materiale inutilizzabile sarà compensata a corpo.

## Art.64. MURATURE, CALCESTRUZZI, IMPERMEABILIZZAZION, RIVESTIMENTI ECC.

### 64.1 Murature

Tutte le murature in genere, con spessore superiore a 15 cm, saranno misurate geometricamente in base al volume realizzato, con le misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci.

Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti con superficie superiore a 0,50 m<sup>2</sup>.

### 64.2 Calcestruzzi

I calcestruzzi per fondazioni e le strutture costituite da getto in opera saranno in genere pagati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni previste dal progetto esecutivo, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei prezzi del conglomerato sono inoltre compresi tutti gli oneri derivanti dalla formazione di palchi provvisori di servizio, dall'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera di cemento armato dovrà essere eseguita, nonché per il getto

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

e la vibratura.

L'armatura ad aderenza migliorata verrà compensata a parte.

### 64.3 Casseformi

Le casseforme e le relative armature di sostegno, se non comprese nei prezzi di elenco del conglomerato cementizio, saranno computati separatamente con i relativi prezzi di elenco.

### 64.4 Acciaio per armature e reti elettrosaldate

#### 64.4.1 Diametri

Le barre di acciaio ad aderenza migliorata, per armature di opere di cemento armato di qualsiasi tipo, nonché la rete elettrosaldata, opportunamente sagomate e collocate in opera secondo le quantità del progetto esecutivo delle strutture in c.a., sarà valutato secondo il peso effettivo; nel prezzo oltre alla lavorazione e lo sfrido è compreso l'onere della legatura dei singoli elementi e la posa in opera dell'armatura stessa.

#### 64.4.2 Tolleranze

Nei calcoli statici si adottano di norma le sezioni nominali. Le sezioni effettive non devono risultare inferiori al 98% di quelle nominali. Qualora le sezioni effettive risultassero inferiori a tale limite, nei calcoli statici si adotteranno le sezioni effettive. Per barre ad aderenza migliorata non è comunque ammesso superare le tolleranze previste dal D.M. 9 gennaio 1996.

### 64.5 Impermeabilizzazioni, rivestimenti, ecc.

#### 64.5.1 Impermeabilizzazioni

Le impermeabilizzazioni con malta di asfalto, bitume, guaina prefabbricata a base di bitume, membrana composita, ecc., dello spessore minimo e caratteristiche rispondenti a quelle indicate nell'elenco prezzi o nei disegni progettuali esecutivi, sarà compensata: a metro quadrato, per le superfici piane; a metro quadrato di proiezione orizzontale per le superfici inclinate.

#### 64.5.2 Massetto isolante

Il massetto isolante posto in opera a qualunque altezza nel rispetto di eventuali pendenze, con le caratteristiche indicate nell'elenco prezzi e le dimensioni minime illustrate nel progetto esecutivo, sarà compensata a metro cubo.

#### 64.5.3 Misurazione delle coibentazioni

Per altre indicazioni circa la misurazione delle coibentazioni, non previste espressamente, si rimanda alla norma **UNI 6665** che si applica per la misurazione sia in base ai disegni esecutivi, sia in base all'effettiva superficie coibentata di tubazioni, apparecchi e serbatoi.

#### 64.5.4 Rivestimenti di pareti

La fornitura e posa in opera di rivestimenti di qualsiasi tipo sarà compensata a metro quadrato per la superficie effettiva, in generale escludendo i vuoti superiori a 0,25 m<sup>2</sup>.

#### 64.5.5 Intonaci

La fornitura e posa in opera di intonaci di qualsiasi tipo sarà compensata a metro quadrato per la superficie effettiva, in generale escludendo i vuoti superiori a 0,50 m<sup>2</sup>.

#### 64.5.6 Tinteggiature, coloriture e verniciature

Le tinteggiature interne ed esterne per pareti e soffitti saranno in generale misurate con le stesse norme applicate per gli intonaci.

## Art.65. IMPIANTI ELETTRICI

### 65.1 Quadri elettrici relativi alle centrali, tubi protettivi, ecc.

I quadri elettrici relativi alle centrali, i tubi protettivi, le linee elettriche di alimentazione e di comando delle apparecchiature, le linee di terra ed i collegamenti equipotenziali sono valutati nel prezzo di ogni apparecchiatura a piè d'opera alimentata elettricamente.

### 65.2 Canalizzazioni e cavi

- I tubi di protezione, le canalette portacavi, i condotti sbarre, il piatto di ferro zincato per le reti di terra, saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera.

Sono comprese le incidenze per gli sfridi e per i mezzi speciali per gli spostamenti, raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno ed il relativo fissaggio a parete con tasselli ad espansione.

- I cavi multipolari o unipolari di MT e di BT saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, aggiungendo 1 m per ogni quadro al quale essi sono attestati.

Nei cavi unipolari o multipolari di MT e di BT sono comprese le incidenze per gli sfridi, i capi corda ed i marca cavi, esclusi i terminali dei cavi di MT.

- I terminali dei cavi a MT saranno valutati a numero. Nel prezzo dei cavi di MT sono compresi tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei terminali stessi.

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

– I cavi unipolari isolati saranno valutati al metro lineare misurando l'effettivo sviluppo in opera, aggiungendo 30 cm per ogni scatola o cassetta di derivazione e 20 cm per ogni scatola da frutto.

Sono comprese le incidenze per gli sfridi, morsetti volanti fino alla sezione di 6 mm<sup>2</sup>, morsetti fissi oltre tale sezione.

- Le scatole, le cassette di derivazione ed i box telefonici, saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologia e dimensione.

Nelle scatole di derivazione stagne sono compresi tutti gli accessori quali passacavi, pareti chiuse, pareti a cono, guarnizioni di tenuta, in quelle dei box telefonici sono comprese le morsettiere.

### 65.3 Apparecchiature in generale e quadri elettrici

Le apparecchiature in generale saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti. Sono compresi tutti gli accessori per un'apparecchiatura completa e funzionante.

I quadri elettrici saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie in funzione di:

- superficie frontale della carpenteria e relativo grado di protezione (IP);
- numero e caratteristiche degli interruttori, contattori, fusibili, ecc.

Nei quadri la carpenteria comprenderà le cerniere, le maniglie, le serrature, i pannelli traforati per contenere le apparecchiature, le etichette, ecc.

Gli interruttori automatici magnetotermici o differenziali, i sezionatori ed i contattori da quadro, saranno distinti secondo le rispettive caratteristiche e tipologie quali:

- il numero dei poli;
- la tensione nominale;
- la corrente nominale;
- il potere di interruzione simmetrico;

il tipo di montaggio (contatti anteriori, contatti posteriori, asportabili o sezionabili su carrello); comprenderanno l'incidenza dei materiali occorrenti per il cablaggio e la connessione alle sbarre del quadro e quanto occorre per dare l'interruttore funzionante.

I corpi illuminanti saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità. Sono comprese le lampade, i portalampade e tutti gli accessori per un'apparecchiatura completa e funzionante.

I frutti elettrici di qualsiasi tipo saranno valutati a numero di frutto montato. Sono escluse le scatole, le placche e gli accessori di fissaggio che saranno valutati a numero.

### 65.4 Opere di assistenza agli impianti

Le opere e gli oneri di assistenza di tutti gli impianti compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature e strutture di calcestruzzo armato;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, controtelai di bocchette, serrande e griglie;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, la interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- scavi e rinterri relativi a tubazioni o apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti dovranno essere calcolati in ore lavoro sulla base della categoria della manodopera impiegata e della quantità di materiali necessari e riferiti a ciascun gruppo di lavoro.

## Art.66. TUBAZIONI E PEZZI SPECIALI

### 66.1 Posa in opera di tubazioni

La fornitura e posa in opera di tubazioni saranno valutati a metro lineare a seguito di misurazione effettuata in contraddittorio sull'asse delle tubazioni posate, senza tenere conto delle parti sovrapposte, detraendo la lunghezza dei tratti innestati in pozzetti o camerette.

### 66.2 Pezzi speciali per tubazioni

I pezzi speciali per la posa in opera di tubazioni (flange, flange di riduzione, riduzioni, curve, gomiti, manicotti, riduzioni, tazze, tappi di chiusura, piatti di chiusura, ecc.) saranno compensati a numero.

### 66.3 Valvole, saracinesche

Le valvole e le saracinesche varie saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni. Nel prezzo sono compresi i materiali di tenuta.

### 66.4 Letti di sabbia

I letti di sabbia delle tubazioni interrati saranno pagati a metro cubo.

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

## Art.67. POZZETTI PREFABBRICATI E CADITOIE

### 67.1 Pozzetti prefabbricati

I pozzetti prefabbricati saranno pagati ad elemento componente (elemento di base, elemento di sopralzo, piolo in acciaio rivestito, soletta di copertura, raggiungi quota, chiusino, ecc.) fornito e posto in opera, compresa la sigillatura degli elementi assemblati con idoneo materiale.

### 67.2 Caditoie prefabbricate

Le caditoie prefabbricate saranno pagate ad elemento componente (elemento di base, anello di prolunga, anello d'appoggio, cestello in acciaio zincato, chiusino in ghisa sferoidale, ecc.) fornito e posto in opera, compresa la sigillatura degli elementi assemblati con idoneo materiale.

## Art.68. CIGLI E CUNETTE

I cigli e le cunette in calcestruzzo, ove in elenco non sia stato previsto prezzo a metro lineare, saranno pagati a metro cubo, comprendendo nel prezzo ogni magistero per dare le superfici viste rifinite fresche al fratazzo.

## Art.69. PAVIMENTAZIONI VARIE

### 69.1 Carreggiata

#### 69.1.1 Compattazione meccanica dei rilevati

La compactazione meccanica dei rilevati sarà valutata a metro cubo, quale compenso in aggiunta a quello per la formazione dei rilevati.

#### 69.1.2 Massicciata

La ghiaia, il pietrisco ed in generale tutti i materiali per massicciate stradali si valuteranno a metro cubo, coi prezzi di elenco relativi. 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 parallelepipedica senza fondo che avrà le dimensioni di 1,00 m x 1,00 m x 0,50 m.

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'Impresa avrà mancato all'obbligo della uguaglianza dei cumuli dovrà sottostare al danno che per avventura le potesse derivare 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'Impresa 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 cilindrate, bitumature, quando la fornitura non sia compresa nei prezzi di questi lavori, e per qualsiasi altro scopo.

Potrà anche essere disposta la misura in opera con convenienti norme e prescrizioni.

#### 69.1.3 Impietramento o ossatura

L'impietramento per sottofondo di massicciata verrà valutato a metro quadrato della relativa superficie e, con i prezzi di elenco stabiliti a seconda delle diverse altezze da dare al sottofondo, l'Impresa s'intende compensata di tutti gli oneri ed obblighi necessari.

La misura ed il pagamento possono riferirsi a volume misurato in opera o in cataste.

### 69.2 Cilindratura di massicciata e sottofondi

Il lavoro di cilindratura di massicciate con compressore a trazione meccanica sarà pagato in ragione di metro cubo di pietrisco cilindato, qualunque sia la larghezza della striscia da cilindare.

Con i prezzi di elenco relativi a ciascuno dei tipi di cilindrate s'intenderà compensata ogni spesa per noli, trasporto dei compressori a piè d'opera all'inizio del lavoro e per ritornare poi in rimessa, sia per ricovero durante la notte che nei periodi di sosta.

Nel prezzo stesso è compreso il consumo dei combustibili e lubrificanti per l'esercizio dei rulli; lo spandimento e la configurazione dei materiali di massicciata, la fornitura e l'impiego dell'acqua per la caldaia e per l'innaffiamento, dove occorre, del pietrisco durante la rullatura, la fornitura e lo spandimento dei materiali di saturazione o di aggregazione, ove occorrono, ogni spesa per il personale addetto alle macchine, la necessaria manovalanza occorrente durante il lavoro, nonché di tutto quanto altro potrà occorrere per compiere il lavoro secondo le prescrizioni.

La cilindratura di sottofondo, qualora venga ordinata, sarà pagata in ragione di metri cubi di sottofondo in opera, col prezzo di elenco, nel quale sono compresi tutti gli oneri principali ed eventuali di cui sopra (oppure a superficie cilindata col prezzo di elenco).

Le cilindrate possono essere previste anche a tonnellata-chilometro, e con prestazioni in economia, per lavori in economia, o per esecuzioni di pavimentazioni, applicazioni di manti superficiali, ecc. per i quali non sia compreso nel prezzo l'onere delle cilindrate, nei quali casi si stabiliranno le necessarie prescrizioni, modo di misura e prezzo.

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

### 69.3 Fondazioni e pavimentazioni in conglomerato cementizio; fondazioni in terra stabilizzata

La valutazione per le fondazioni e pavimentazioni in conglomerato cementizio e fondazioni in terra stabilizzata sarà valutata a metro cubo di opera finita. Il prezzo a metro cubo della fondazione e pavimentazione in calcestruzzo comprende tutti gli oneri per:

- studio granulometrico della miscela;
- la fornitura e stesa di un centimetro di sabbia quale letto di posa del calcestruzzo, e dello strato di cartone catramato isolante;
- la fornitura degli inerti delle qualità e quantità prescritte dal capitolato, nonché la fornitura del legante e dell'acqua;
- il nolo del macchinario occorrente per la confezione, il trasporto e posa in opera del calcestruzzo;
- la vibrazione e stagionatura del calcestruzzo;
- la formazione e sigillatura dei giunti;
- tutta la mano d'opera occorrente per i lavori suindicati, ed ogni altra spesa ed onere per il getto della lastra, ivi compreso quello del getto in due strati, se ordinato.

Lo spessore sarà valutato in base a quello prescritto con tolleranza non superiore ai 5 mm purché le differenze si presentino saltuariamente e non come regola costante. In questo caso non si terrà conto delle eccedenze, mentre si dedurranno le deficienze riscontrate.

Per armatura del calcestruzzo verrà fornita e posta in opera una rete d'acciaio a maglie che verrà valutata a parte, secondo il peso unitario prescritto e determinato in precedenza a mezzo di pesatura diretta.

Anche per le fondazioni in terra stabilizzata valgono tutte le norme di valutazione sopra descritte. Si precisa ad ogni modo che il prezzo comprende:

- gli oneri derivanti dalle prove preliminari necessarie per lo studio della miscela nonché da quelle richieste durante l'esecuzione del lavoro;
- la eventuale fornitura di terre e sabbie idonee alla formazione della miscela secondo quanto prescritto o richiesto dalla direzione dei lavori; il macchinario e la mano d'opera necessari e quanto altro occorra come precedentemente descritto.

### 69.4 Trattamenti protettivi delle pavimentazioni – manti di conglomerato

I trattamenti superficiali, le penetrazioni, i manti di conglomerato e in genere qualunque tipo di pavimentazione di qualsiasi spessore, verranno di norma misurati in ragione di superficie, intendendosi tassativi gli spessori prescritti e nel relativo prezzo unitario sarà compreso ogni magistero e fornitura per completare con le modalità e le norme indicate. Per i conglomerati, ove l'elenco dei prezzi lo prescriva, la valutazione sarà fatta a volume. Qualora i quantitativi di legante o di materiale di aggregazione stabiliti variassero, ovvero, nel caso di manti a tappeto o a conglomerati a masse aperte o chiuse da misurarsi a superficie, si modificassero gli spessori, si farà luogo alle relative detrazioni analogamente a come su espresso. I cordoli laterali (bordi), se ordinati, saranno valutati a parte.

L'amministrazione si riserva comunque di rifiutare emulsioni aventi più dell'1% di percentuale di bitume in meno rispetto a quella prescritta. Qualora la partita venisse egualmente accettata, verranno effettuate negli stati di avanzamento detrazioni come segue: per percentuali tra l'1 ed il 3% il 10% del prezzo di emulsione per ogni kg di emulsione impiegata; per percentuali maggiori del 3 sino al 5% il 25% del prezzo dell'emulsione per ogni kg di emulsione impiegata.

### 69.5 Soprastrutture stabilizzate

Le soprastrutture in terra stabilizzata, in terra stabilizzata con cemento, in terra stabilizzata con legante bituminoso, in pozzolana stabilizzata con calce idrata, verranno valutate a metro quadrato di piano viabile completamente sistemato.

### 69.6 Conglomerati bituminosi

I conglomerati bituminosi posti in opera previa spanditura dell'emulsione bituminosa, stesa del materiale e successivo costipamento mediante rullatura, saranno valutati per ogni metro quadrato e per ogni cm di spessore finito.

## Art.70. ACCIOTTOLATI, SELCIATI, LASTRICATI, PAVIMENTAZIONI IN CEMENTO, DI PORFIDO

Gli acciottolati, i selciati, i lastricati e le pavimentazioni in cubetti saranno pagati a metro quadrato di superficie piana o curva.

Sarà pagata la loro superficie collocata, limitata cioè dal vivo dei muri o dai contorni, esclusa quindi ogni incassatura anche se necessaria e prescritta dalla direzione dei lavori.

Nei prezzi relativi è sempre compreso il letto di sabbia o di malta, ogni compenso per riduzione, tagli e sfridi di lastre, pietre o ciottoli, per maggiori difficoltà di costruzione dovuta ad angoli rientranti e sporgenti, per la preparazione, battitura e regolarizzazione del suolo; per la stuccatura o profilatura dei giunti con malta di cemento o bitumatura secondo le prescrizioni della direzione dei lavori e per qualunque altra opera necessaria.

Se l'acciottolato, selciato, lastricato o pavimentazione in cubetti dovessero posare sopra sottofondo di sabbia, malta, macadam cilindrato o calcestruzzo, questo verrà valutato a parte ai prezzi di elenco relativi a questi vari sottofondi e sostegni in muratura di calcestruzzo.

## Art.71. PAVIMENTAZIONI DI MARCIAPIEDI

Le pavimentazioni di marciapiedi saranno compensate a metro quadrato di superficie realizzata.

## Art.72. SEGNALETICA ORIZZONTALE

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

Il pagamento delle segnalazioni orizzontali sarà compensato a metro lineare di vernice effettivamente posata per strisce bianche o gialle della larghezza di 12 cm o 15 cm.

La misurazione sarà effettuata a metro quadrato di superficie effettiva per linee aventi larghezza superiore a 15 cm.

Per gli attraversamenti pedonali, per le zebraure e le isole spartitraffico in vernice, si misurerà la superficie effettivamente verniciata, valutando a metro quadrato le strisce di larghezza superiore a 15 cm ed a metro lineare le eventuali strisce perimetrali da 15 cm.

Per le scritte, la superficie sarà ragguagliata a metro quadrato considerando il vuoto per pieno ma calcolando l'area del rettangolo che iscrive ogni singola lettera che compone la scritta.

Per le frecce e la parte di asta rettilinea o curva verrà calcolata a metro lineare se formata da striscia di 12/15 cm, a metro quadrato se formata da striscia superiore a 15 cm, la parte della punta triangolare verrà computata con il prezzo a metro quadrato di superficie effettiva eseguita.

### **Art.73. PARACARRI - INDICATORI CHILOMETRICI - TERMINE DI CONFINE**

Gli elementi paracarri, indicatori chilometrici e termine di confini saranno compensati a prezzo unitario. In tale prezzo è compresa ogni operazione e provvista del materiale occorrente per la messa in opera, compresa, nei termini e nelle pietre chilometriche, la incisione delle lettere e dei numeri.

### **Art.74. LAVORI IN METALLO. RINGHIERE**

#### **74.1 Ringhiere e cancellate con ornati**

Le ringhiere e cancellate di ferro con ornati o con disegni particolarmente complessi saranno valutate a corpo

##### **74.1.1 Ringhiere e cancellate semplici**

Le ringhiere e cancellate, con profilati di ferro scatolari o pieni e con disegni semplici e lineari, saranno valutate a peso.

##### **74.1.2 Lavori in metallo**

Le ringhiere e cancellate costituite da elementi uguali e ripetuti in lunghezza saranno valutate a peso per metro lineare, sulla base dei tabellari dei ferri e dei profilati che ne riportano il peso per metro lineare.

### **Art.75. NOLEGGI**

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio debbono essere in perfetto stato di servibilità e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine.

Il prezzo comprende gli oneri relativi alla mano d'opera, al combustibile, ai lubrificanti, ai materiali di consumo, all'energia elettrica e a tutto quanto occorre per il funzionamento delle macchine.

I prezzi di noleggio di meccanismi in genere, si intendono corrisposti per tutto il tempo durante il quale i meccanismi rimangono a piè d'opera a disposizione dell'amministrazione, e cioè anche per le ore in cui i meccanismi stessi non funzionano, applicandosi il prezzo stabilito per meccanismi in funzione soltanto alle ore in cui essi sono in attività di lavoro; quello relativo a meccanismi in riposo in ogni altra condizione di cose, anche per tutto il tempo impiegato per scaldare per portare a regime i meccanismi.

Nel prezzo del noleggio sono compresi e compensati gli oneri e tutte le spese per il trasporto a piè d'opera, montaggio, smontaggio ed allontanamento dei detti meccanismi.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri il prezzo verrà corrisposto soltanto per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

### **Art.76. TRASPORTI**

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume o a peso, con riferimento alla distanza.

### **Art.77. PRATI, SEMINAGIONI E PIANTAGIONI**

#### **77.1 Buche e fossi per la messa a dimora di piante**

Le buche e i fossi per la messa a dimora di piante saranno compensati a metro cubo, ivi compreso il trasporto a rifiuto del materiale di risulta.

 <p>Provincia Regionale di Ragusa</p>	<p>POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA</p> <p>PROGETTO ESECUTIVO – 1° STRALCIO</p> <p>Capitolato Speciale d'Appalto - Norme Tecniche</p>	<p>ITALCONSULT S.p.A. (Mandataria) BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.</p>
--	--	--

### 77.2 Terre e terricci

La terra da coltivo per il riempimento delle buche o dei fossi sarà pagata a metro cubo definitivamente sistemato a dimora.

### 77.3 Correttivi e concimi

I correttivi di sabbia, argilla, ecc. per la normalizzazione fisica dei terreni saranno compensati a metro cubo definitivamente steso e distribuito.

### 77.4 Annaffiamento

L'annaffiamento delle superfici erbose sarà pagata a metro quadrato di superficie trattata. L'annaffiamento delle siepi sarà compensato a metro lineare di siepe, bordura o filare annaffiato. L'annaffiamento delle alberature isolate sarà compensato a numero per ogni pianta annaffiata.

### 77.5 Raschiatura

La raschiatura sarà pagata a metro quadrato di superficie trattata.

### 77.6 Rasatura

La rasatura di tappeti erbosi sarà pagata a metro quadrato di superficie trattata.

### 77.7 Scerbatura

La scerbatura sarà pagata a metro quadrato di superficie trattata.

### 77.8 Seminagioni e piantagioni

Le seminagioni sulle scarpate dei rilevati saranno valutate a superficie per la proiezione orizzontale delle scarpate stesse, mentre le piantagioni saranno valutate a numero di piantine attecchite.

Nei relativi prezzi, oltre la fornitura dei semi e delle piantine, è compresa la preparazione del terreno ed ogni onere necessario per la piantagione.

Nelle viminate è pure compreso ogni onere e garanzia per l'attecchimento. La valutazione viene fatta per metro quadrato.

### 77.9 Prati

I prati saranno valutati secondo la superficie effettiva ovvero secondo eventuali diverse specificazioni dell'elenco prezzi.

### 77.10 Alberi e piante erbacee

Gli alberi e le piante erbacee saranno compensati a numero secondo la specie impiantata, compreso il primo annaffiamento, esecuzione della sconatura, potatura, ecc..

### 77.11 Pali tutori

I pali tutori saranno pagati a numero per ogni palo definitivamente conficcato in opera ivi comprese le legature necessarie: provvisorie e definitive.

### 77.12 Potature e innesti

La potatura o innesto di alberature sarà pagata a numero.

La potatura di siepi o bordure sarà pagata a metro lineare.

La potatura di siepi con forme particolari sarà pagata a numero.