

dell'Impresa circa il raggiungimento delle prescrizioni progettuali in termini di spessore e resistenza del terreno consolidato.

9.4.1 Esecuzione dei trattamenti

Le attrezzature impiegate dovranno essere in grado di eseguire le lavorazioni richieste con la necessaria continuità per assicurare la uniformità dei trattamenti; i tubi di iniezione dovranno essere atti a resistere a pressioni non inferiori a 12 MPa; l'impianto di miscelazione dovrà essere munito di dispositivo di pesatura del cemento e di misura dell'acqua, dosatore di additivi e contaccicli di miscelazione progressivo; la centrale di iniezione sarà attrezzata con pompe ad alta pressione munite di manometri posti a bocca' foro, con certificato ufficiale di taratura.

Qualora si dovessero riscontrare variazioni sensibili nelle caratteristiche dei terreni attraversati rispetto a quelle assunte inizialmente per la messa a punto del sistema, l'Impresa, a sua cura spese, dovrà verificare puntualmente l'idoneità dei parametri adottati provvedendo eventualmente ad una loro ritaratura in corso d'opera.

L'Impresa in ogni caso dovrà procedere a continui sondaggi nei trattamenti effettuati per verificare la rispondenza alle prescrizioni progettuali relativamente a resistenze e spessori.

A carico dell'Impresa si considerano tutte le operazioni preliminari di sondaggio, prove, progettazione e campo prove; la documentazione dei lavori; la ubicazione dei punti di trattamento; le operazioni di perforazione ed infissione dei tubi valvolati; l'esecuzione delle iniezioni di guaina e di quelle di consolidamento, compreso la fornitura di tutti i materiali ed in particolare:

- il cemento da impiegare nelle iniezioni di guaina e di consolidamento in terreni molto aperti, caratterizzati da coefficiente di permeabilità fino a 10^{-2} m/s, sarà cemento del tipo normale;
- per le iniezioni di consolidamento in terreni con coefficiente di permeabilità minori di 10^{-2} m/s, si useranno cementi microfini, acqua, additivi fluidificanti, ecc.

Sono, altresì, a carico dell'Impresa eventuali superfici di parete consolidata eccedenti le dimensioni teoriche di progetto.

9.4.2 Trattamento di impregnazione

Si procederà a valvola per valvola, a partire dal fondo, tramite un packer a doppia tenuta collegato al circuito di iniezione. Ottenuta l'apertura della valvola, si darà luogo all'iniezione in pressione fino ad ottenere i valori dei volumi di assorbimento e di pressione prescritti in progetto. Per pressione di iniezione si intende il valore minimo che si stabilisce all'interno del circuito.

Nei trattamenti di impregnazione l'iniezione dovrà essere tassativamente eseguita utilizzando portate non superiori a 30 l/min, e comunque con valori che, in relazione alla effettiva pressione di impiego, siano tali da evitare fenomeni di fratturazione idraulica del terreno (claquage).

La distanza minima tra due fori iniettati contemporaneamente dovrà essere determinata in relazione alle pressioni di iniezioni in modo da non provocare indesiderati inconvenienti, quali sollevamenti nelle adiacenze o comunicazioni tra fori o colonne vicine, non ancora indurite. A tal fine l'Impresa, sulla base anche delle prove preliminari, dovrà studiare la corretta sequenza di esecuzione.

Nel caso in cui l'iniezione del previsto volume non comporti il raggiungimento della prescritta pressione, viceversa, la valvola sarà nuovamente iniettata, trascorso un periodo di 12 ÷ 24 ore.

Fino a quando le operazioni di iniezioni non saranno concluse, al termine di ogni fase occorrerà procedere al lavaggio interno del tubo d'armatura.

9.4.3 Trattamenti di intasamento

Saranno eseguiti in conformità con le modalità e le indicazioni date nel progetto di intervento. Ove previsto le iniezioni potranno essere realizzate anche in fase unica, in risalita o in avanzamento, attraverso le aste di perforazione.

9.4.4 Trattamenti di ricompressione

Verificato l'esatto posizionamento delle valvole, si darà luogo alle iniezioni utilizzando portate e pressioni atte a produrre la fratturazione idraulica del terreno, registrando opportunamente la pressione di picco e la successiva pressione di alimentazione della frattura.

L'iniezione sarà arrestata al raggiungimento dei previsti volumi di miscela cementizia.

ART. 19

OPERE DI DIFESA

INDICE

- 1.0. DIFESA DEL CORPO STRADALE
- 1.1. Disgaggio di massi
- 1.2. Paramassi
- 1.3. Rivestimenti di pareti e scarpate
- 1.3.1. Mantellate in lastre
- 1.3.2. Mantellate a grigliato reticolato
- 1.3.3. Rivestimento con rete metallica
- 1.3.4. Rivestimento mediante impiego di malta di cemento vibrato
- 1.4. Gabbionate
- 1.4.1. Gabbioni metallici
- 1.5. Tubazioni, canalette, cunette e cunicoli
- 1.5.1. Tubazioni
- 1.5.1.1. Tubazioni in c.a.v.
- 1.5.1.2. Tubazioni in PVC rigido
- 1.5.1.3. Pozzetti e chiusini
- 1.5.2. Canalette
- 1.5.2.1. Canalette ad embrici
- 1.5.3. Cunette
- 1.5.4. Cunicoli
- 1.5.5. Rivestimento per cunette e fossi di guardia
- 1.5.5.1. In elementi prefabbricati in c.a.v.
- 1.5.5.2. In conglomerato cementizio, gettato in opera
- 1.5.5.3. In muratura di pietrame
- 1.5.6. Cordonature
- 2.0. DIFESA SPONDALI
- 2.1. Prismi in conglomerato cementizio
- 2.2. Massi di roccia
- 2.3. Gabbioni
- 2.4. Materassi in pietrame
- 2.5. Soglie di fondo
- 3.0. MURI DI SOSTEGNO
- 3.1. Muri in muratura
- 3.2. Muri in calcestruzzo
- 3.3. Muri in gabbioni
- 4.0. Opere di sostegno in terra rinforzata
- 4.1. Strutture di sostegno a scomparti cellulari
- 4.2. Strutture di contenimento in elementi scatolari

5.0. SPECIFICA DI CONTROLLO

- 5.1. DIFESA DEL CORPO STRADALE
- 5.1.0. Disgaggio di massi
- 5.1.1. Paramassi
- 5.1.1.0. Controlli sui materiali
- 5.1.1.0. Controlli in posa in opera

- 5.2. RIVESTIMENTI DI PARETI E SCARPATE
- 5.2.1. Gabbioni e Materassi metallici
- 5.2.2. Opere in pietrame: controlli dei massi e loro posizionamento
- 5.3. MURI DI SOSTEGNO
- 5.3.1. Muri di sostegno in pannelli di c.a.v.
- 5.3.2. Muri di sostegno in pannelli di c.a.p.
- 5.3.3. Muri di controripa in pannelli di c.a.v.
- 5.3.4. Muri di sostegno in muratura
- 5.3.5. Muri di sostegno in calcestruzzo
- 5.3.6. Muri di sostegno in elementi prefabbricati (c.a.v. , c.a.p.)
- 5.3.7. Muri di sostegno in terra rinforzata

1.0 DIFESA DEL CORPO STRADALE

1.1. Disgaggio di massi

Dopo una accurata ispezione delle pareti rocciose per l'accertamento della presenza e della disposizione di masse instabili, si dovrà provvedere con qualsiasi mezzo, incluso l'esplosivo, all'abbattimento e rimozione di dette masse, da eseguirsi a qualsiasi quota dal piano stradale.

1.2. Paramassi

Si distinguono in:

- paramassi elastici
- paramassi rigidi.

I paramassi elastici dovranno essere formati da:

Ritti di testata in profilato HEB del tipo Fe 430 non inferiori a 320 mm, controventati da puntoni in profilati a C non inferiori a mm 200, solidamente collegati ai montanti mediante saldatura o imbullonatura, con eventuale ausilio di fazzoletti o piastre ed angolari;

Ritti intermedi in profilati IPE o NP del tipo Fe 430 non inferiori a 240 mm, muniti di manicotti distanziato da reggicavo, opportunamente svasati alle estremità per evitare danni alle funi e saldati all'ala lato monte dei fitti.

Tali fitti potranno essere incastrati al piede su manufatti esistenti o su nuovi basamenti in c.a., infiggendo il profilato per una altezza non inferiore a 80 cm e sigillando con malte espansive.

Potranno, altresì, essere fissati a mezzo di cerniera meccanica, vincolata al basamento mediante idonea forcina in acciaio Fe 430, per consentire la rotazione di fitti sul piano ortogonale.

Orditura longitudinale di cavi funicolari di acciaio del diametro non inferiore a 12 mm aventi ciascuno resistenza a rottura non inferiore a 10 tonnellate, opportunamente tesati infilati nei manicotti dei atti intermedi ed ormeggiati ai atti di estremità mediante cappio con morsetti; detti cavi saranno adagiati in una gola arcuata costituita da profilato a C o simile non inferiore a 35 mm opportunamente calandrato e solidamente fissato al fitto.

I cavi funicolari dovranno essere collegati a due a due mediante distanziatori, in tondino d'acciaio $\varnothing 10$ mm e del tipo Fe B 22 K, fissati alle funi stesse e posti ad un interesse non inferiore a 50 cm, sfalsati su file attigue.

Rete metallica zincata a doppia torsione, del peso non inferiore a $1,7 \text{ Kg/m}^2$ costituita da filo di diametro di mm 2,7-3,0 a maglie esagonali, stesa a ridosso dell'orditura di funi, lato monte, e legata alle funi con filo di ferro zincato, nel caso di interesse tra i cavi funicolari non superiore a 20 cm; oppure rete a maglie estensibili delle dimensioni non superiori a mm 150x150 costruita con fune, rivestita in PVC, a fili di acciaio aventi resistenza a trazione non inferiore a 160 Kg/mm^2 .

I paramassi, quando hanno ritti incernierati, dovranno avere sempre gli stessi opportunamente tirantati.

La verniciatura protettiva dei profilati metallici dovrà essere eseguita in accordo al seguente ciclo:

- preparazione delle superfici mediante spazzolatura meccanica al grado St3 secondo lo Swedish-Standard Association;
- applicazione di due mani di minio oliofenolico delle spessore di 35 micron per mano;
- dopo la messa in opera, applicazione di due mani:
 - 1) al cloro-caucciù intermedia (spessore 40 micron);
 - 2) un'altra al cloro-caucciù di finitura (spessore 60 micron).

Dovrà essere inoltre realizzata la spalmatura delle funi con due mani di bitume.

Prima della messa in opera delle funi verrà prelevato, previa stesura di apposito verbale, in contraddittorio con l'Impresa, uno spezzone di ogni fune da impiegare; detto campione verrà inviato ad un Laboratorio ufficialmente riconosciuto, per essere sottoposto alle prove di verifica per la determinazione del limite di rottura.

b) La barriera paramassi rigida da porsi in opera, su basamenti esistenti o da realizzare in c.a., dovrà essere costituita da:

- montanti verticali formati da lamiera sagomata ad U dello spessore non inferiore a millimetri 4,2 rinforzati con profilati a doppio T non inferiori a millimetri 180 di acciaio tipo Fe 430, completa di apposito cappello e aventi altezza fuori terra e profondità di incastro variabile a seconda delle prescrizioni di progetto;
- elementi di collegamento tra il montante ed il longherone, sagomati, in lamiera dello spessore non inferiore a millimetri 4,2;
- longheroni opportunamente sagomati in lamiera di acciaio dello spessore di 20/10;
- elementi di rinforzo sagomati in lamiera di acciaio dello spessore di 20/10 da porsi in opera all'interno del longherone di sommità;
- bulloneria.

Tutti gli elementi saranno dotati di appositi fori per l'assemblaggio, nell'opera è compreso l'intasamento dei fori con malta composta da Kg 400 di cemento.

Tutti gli elementi costituenti la barriera saranno zincati a caldo.

1.3 Rivestimenti di pareti e scarpate

1.3.1 Mantellate in lastre

Dovranno essere in c.a.v., avente $R_{ck} \geq 25$ MPa, in elementi dimensioni di 50x25x5 cm.

La superficie in vista delle lastre dovrà risultare perfettamente piana e liscia; i bordi dovranno essere sagomati in modo da formare un giunto aperto su tutto il perimetro.

Si procederà preliminarmente alla regolarizzazione del piano di posa che dovrà essere accuratamente costipato e livellato, anche con apporto di sabbia; la posa in opera delle lastre dovrà procedere dal basso verso l'alto avendo cura di ottenere fughe longitudinali e trasversali ben allineate, con giunti aperti verso l'alto, all'interno dei quali sarà posta l'armatura metallica costituita da barre del diametro di 6 mm in acciaio del tipo Fe B 32K, annegate nella malta di sigillatura dosata a 500 Kg/m³ di cemento.

La sigillatura dei giunti dovrà essere preceduta da abbondante bagnatura; la malta dovrà essere lisciata a cazzuola così da dare continuità alla superficie; durante i primi giorni la mantellata dovrà essere bagnata e se necessario ricoperta con stuoie.

I giunti di dilatazione dovranno essere realizzati ogni 4-5 m, trasversalmente all'asse della mantellata; dovranno essere intasati con materiale bituminoso di appropriate caratteristiche, tale da aderire alle lastre e di non colare.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione dovrà essere interrotta la continuità dell'armatura metallica.

1.3.2 Mantellate a grigliato articolato

Dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato avente $R_{ck} \geq 30$ MPa, armato con tondini di acciaio Fe B 32K del diametro non inferiore a 6 mm.

Gli elementi avranno superficie di circa 0,25 m² e dovranno essere muniti di naselli ad incastro a coda di rondine per ottenere una mantellata continua ma articolata, in grado di seguire eventuali assestamenti della superficie di posa. Ciascun elemento avrà spessore di 9-10 cm e peso di 30-35 kg; dovrà presentare cavità a tutto spessore per circa il 35-40 % della sua superficie.

Potranno essere richiesti elementi speciali provvisti di armatura rinforzata in corrispondenza degli incastri, da utilizzare dove siano prevedibili sforzi di trazione più accentuati.

In corrispondenza di superfici coniche dovranno essere forniti elementi di speciale sagomatura.

La posa in opera dovrà comprendere la regolarizzazione e costipamento del piano di posa, il riempimento della cavità con terra vegetale, la semina con idoneo miscuglio di erbe da prato perenni.

1.3.3 Rivestimento con rete metallica

Il rivestimento sarà realizzato mediante posa di rete metallica, del peso non inferiore a 1,400 kgm², formata con filo di ferro zincato del diametro di 3 mm, a maglie esagonali a doppia torsione con fissaggio alle pareti mediante barre di acciaio $\phi=12$ mm ad aderenza migliorata del tipo Fe B 44 K in numero di almeno una ogni 4 metri quadrati, lunghe fino a m 2, ancorate in fori del diametro di 2 pollici con malta cementizia.

1.3.4 Rivestimento mediante impiego di malta di cemento spruzzata

Per il consolidamento delle scarpate si applicheranno le norme contenute nel D.M. 11.3.1988 (S.O. alla G.U. n. 127 dell'1.6.1988).

Tale consolidamento verrà eseguito procedendo, di norma, dall'alto verso il basso della scarpata.

Si dovrà procedere innanzi tutto a conformare la scarpata da trattare a gradoni la cui profilatura sarà definita dagli elaborati di progetto.

I ripiani dei vari gradoni avranno una leggera inclinazione verso monte e sui gradoni stessi, al piede del gradone, dovrà essere costruita una scolina nella quale confluiranno le acque meteoriche.

Eseguito il gradonamento come sopra indicato, si procederà alla stesa ed al fissaggio sulle pareti subverticali di una rete metallica a maglie esagonali della larghezza di norma di mm 51 composta di filo n. 4 a doppia torsione.

Il fissaggio della rete avverrà a mezzo di staffe in ferro aventi, di norma, il diametro di mm 10 e la lunghezza non inferiore a cm 40 preventivamente trattate con antiruggine e poste ad interesse non superiore a cm 50.

Sulle pareti subverticali, dopo un'accurata bagnatura, si procederà all'esecuzione del rivestimento con malta di cemento, le cui caratteristiche dovranno essere definite in sede di progetto; in assenza di questo si potrà fare riferimento ad una malta a Kg. 400 di cemento per ogni metro cubo di sabbia, applicata a spruzzo ed eventualmente anche a mano.

Lo spessore reso di tale strato di rivestimento non dovrà mai essere inferiore a cm 3.

Durante la stesa della rete metallica l'impresa dovrà provvedere a riquadrare la rete stessa sui lati ed in corrispondenza di necessari giunti di dilatazione a mezzo di tondino di ferro del diametro di 4 o 6 mm secondo le disposizioni che all'uopo verranno impartite dalla Direzione dei Lavori.

Così consolidate le pareti subverticali si procederà al trattamento delle superfici orizzontali costituenti i gradoni mediante l'apporto di uno strato di terra vegetale di conveniente spessore, ma comunque non inferiore a cm 10, e la

messa a dimora delle essenze che saranno ritenute più idonee in relazione alle caratteristiche fisico-chimiche dei terreni ed alle condizioni climatologiche locali.

L'Impresa avrà obbligo di effettuare tutte le necessarie cure colturali comprese, quando occorra, le irrigazioni di soccorso fino a che non risulterà il completo attecchimento delle piante messe a dimora, nonché l'onere della sostituzione delle piante che non fossero attecchite.

Qualora i lavori venissero eseguiti in presenza di traffico, durante la loro esecuzione l'impresa dovrà evitare, con ogni mezzo, qualsiasi ingombro della sede stradale e dovrà preservare, a sua cura e spese, l'efficienza sia del piano viabile bitumato che dell'impianto segnaletico esistente nel tratto stradale interessato dai lavori.

1.4. Gabbionate

A difesa del corpo stradale, oltre ai citati interventi, possono essere impiegate le gabbionate.

Saranno realizzate a qualsiasi altezza rispetto al piano stradale e saranno costituite da gabbioni metallici di qualsiasi tipo e dimensione.

Se necessario potrà essere posto in opera uno strato filtrante geotessile non tessuto per garantire il drenaggio delle acque piovane.

1.4.1 Gabbioni metallici

I gabbioni metallici dovranno avere forma prismatica ed essere costituiti da rete metallica a doppia torsione, a maglia esagonale, tessuta a macchina con trafilato di ferro a forte zincatura in ragione di 260-300 g di zinco per metro quadrato di superficie zincata e dovranno rispondere alle Norme di cui alla Circolare del Consiglio Superiore dei LL.PP. n. 2078 del 27/08/1962.

La rete costituente gli elementi dovrà avere maglie uniformi, essere esente da strappi ed avere il perimetro rinforzato con filo di diametro maggiorato rispetto a quello della rete stessa, inserito nella trama della rete o ad essa agganciato meccanicamente in modo da impedire lo sfilamento e dare sufficiente garanzia di robustezza.

Gli elementi dovranno presentare una perfetta forma geometrica secondo i tipi e le dimensioni fra quelli di uso corrente. I gabbioni dovranno essere posti in opera secondo le previsioni di progetto.

Preliminarmente l'impresa dovrà procedere alla regolarizzazione del piano di posa, quindi al posizionamento degli elementi collegandoli tra loro mediante cuciture.

Il filo da impiegare nelle cuciture dovrà avere le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete e comunque non dovranno avere diametro inferiore a 2,20 mm per i gabbioni e 2,00 mm per i materassi.

Le cuciture dovranno essere tali da creare la struttura monolitica ed assicurare la sua massima resistenza in funzione delle caratteristiche delle singole opere.

Le cuciture più importanti normalmente dovranno essere effettuate passando un filo continuo dentro ogni maglia e con un doppio giro ogni 25-30 cm.

Sono ammessi altri sistemi purché siano giudicati idonei dalla Direzione Lavori. Durante il riempimento dovranno essere posti in opera i previsti tiranti, costituiti da un unico spezzone di filo avente le stesse caratteristiche di quello usato per le cuciture, fissato alla rete di pareti adiacenti od opposte dell'elemento.

Il materiale da usarsi per il riempimento dei gabbioni e materassi potrà essere costituito da pietrame o ciottoli, di composizione compatta, sufficientemente duro, di elevato peso specifico e di natura non geliva.

Sarà escluso il pietrame alterabile dall'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua con cui l'opera verrà a contatto.

Il materiale di riempimento dovrà in ogni caso essere ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori; le sue dimensioni dovranno essere comprese fra 100 e 150% della maggiore dimensione della maglia della rete, salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori.

Il pietrame dovrà essere assestato dentro all'elemento in modo da avere il minor numero di vuoti possibile ma senza provocare lo sfiancamento delle pareti dell'elemento e le facce in vista saranno lavorate con le stesse modalità della muratura a secco (l'indice di porosità del gabbione dovrà essere compreso tra 0.3 e 0.4).

La chiusura degli elementi dovrà essere effettuata mediante cuciture, come indicato in precedenza.

Dopo la chiusura degli elementi, la rete delle pareti e del coperchio dovrà risultare ben tesa e con i filoni dei bordi tra di loro a contatto, evitando attorcigliamenti.

1.5. 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.

1.5.1. Tubazioni

1.5.1.1. 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 rinfiacati; il conglomerato per la platea ed i rinfiacchi 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^3 di cemento.

1.5.1.2. 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, del tipo 303 serie pesante, secondo norme UNI 7447/87.

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 rinfrancato 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 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 inadeguati.

1.5.1.3. 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 battentata e saranno posti su pozzetti e/o canalette, ancorati agli stessi.

Saranno 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 saranno indicate negli elaborati di progetto.

1.5.2. Canalette

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

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^2 e sarà protetto su entrambe le facce da zincatura a bagno caldo in quantità non inferiore a 305 g/m^2 per faccia.

Nella posa in opera saranno compresi i raccordi, i tiranti, i profilati di raccordo, la bulloneria ed ogni altro onere per l'esecuzione del lavoro.

1.5.2.1 Canalette ad embrici

Dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato, avente $R_{ck} \geq 25$ MPa, in elementi di $50/40 \times 50 \times 20$ cm e spessore 5 cm, secondo i disegni tipo di 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 24 mm e lunghezza non inferiore a 80 cm, infissi nel terreno per almeno 60 cm, in modo che sporgano almeno 20 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.

1.5.3. 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 dare i lavori finiti.

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 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 Lavori.

(Ogni partita composta di 200 elementi per tubazioni, pozzetti e cordonature di 500 elementi per canalette, mantellate, cunette e fossi).

Le operazioni di prelievo e di prova saranno effettuate in contraddittorio redigendo apposito verbale controfirmato dalla Direzione Lavori e dall'Impresa.

Qualora la resistenza risultante dalle prove sia inferiore al valore richiesto, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.

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.

1.5.4. Cunicoli

La costruzione di cunicoli drenanti, aventi sezione all'interno del rivestimento, non superiore a 30 m^2 , 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 del caso integrate da provvisorie puntellature intermedie; il contenimento del cielo o delle pareti di scavo con elementi prefabbricati in conglomerato cementizio con 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. Per l'esecuzione degli scavi in presenza di terreni particolarmente compatti, roccia dura da mina o grossi trovano, potrà essere consentito l'uso delle mine ma con cariche modeste e alloggiare in fori di profondità adeguatamente limitata, previa autorizzazione delle competenti autorità.

Per quanto concerne le prescrizioni per gli scavi in sotterraneo e per il rivestimento in conglomerato delle pareti di scavo, valgono, per quanto applicabili, le prescrizioni di cui alla sezione "Gallerie" del presente Capitolato.

1.5.5. Rivestimento per cunette e fossi di guardia

1.5.5.1. In elementi

Dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato, avente $R_{ck} \geq 30 \text{ MPa}$, 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 $3,00 \text{ Kg/m}^2$.

Gli elementi dovranno avere forma trapezoidale od a L, secondo i disegni tipo di progetto; lo spessore dovrà essere non inferiore a 7 cm e le testate dovranno essere sagomate ad incastro a mezza piastra; i giunti dovranno essere stuccati con malta dosata a 500 kg/m^3 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.

1.5.5.2. In conglomerato cementizio, gettato in opera

Il rivestimento di canali, cunette e fossi di guardia, sarà eseguito con conglomerato cementizio di tipo II con $R_{ck} \geq 30 \text{ MPa}$, 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.

1.5.5.3. In 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^3 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.

1.5.6. Cordonature

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

Gli elementi non dovranno presentare imperfezioni, cavillature, rotture o sbrecciature; dovranno avere superfici in vista regolari e ben rifinite. Verranno posti in opera su platea in conglomerato cementizio del tipo di fondazione avente $R_{ck} \geq 25 \text{ MPa}$, interponendo uno strato di malta dosata a 400 Kg/m^3 di cemento che verrà utilizzata anche per la stuccatura degli elementi di cordonatura.

2.0. DIFESE SPONDALI

Il tipo di rivestimento per proteggere dall'erosione le sponde, dipende materiali disponibili, dalle condizioni di stabilità delle sponde e dalla velocità della corrente.

Per sponde inclinate e stabili la protezione potrà essere eseguita in scogliera, naturale o artificiale, a grossa pezzatura, gabbioni e/o materassi in pietrame. Qualora oltre alla protezione della sponda, si dovesse rendere necessario assicurare anche la stabilità delle stesse, si utilizzeranno gabbioni e/o materassi in pietrame, paratie, prismi in conglomerato cementizio, palificate, muri di sponda.

2.1. Prismi in conglomerato cementizio

Dovranno essere in conglomerato cementizio vibrato, avente $R_{ck} \geq 25 \text{ MPa}$, in elementi di forma cubica delle dimensioni previste in progetto.

I prismi dovranno presentare facce piane, aspetto compatto e regolarità di forma; la Direzione Lavori rifiuterà quelli che non rispondessero alle caratteristiche di cui sopra.

Per il controllo della resistenza del conglomerato si procederà secondo le prescrizioni riportate alla sezione "Calcestruzzi" del presente Capitolato, con l'avvertenza che l'Impresa non dovrà porre in opera i prismi prima che siano state effettuate le prove per la determinazione della resistenza e prima che la Direzione Lavori abbia terminato le operazioni di conteggio. A questo scopo i prismi dovranno essere costruiti in file rettilinee e parallele.

Nell'eventualità che la cassatura interessi solo le quattro facce laterali del prisma, onde assicurare la regolare conformazione dello stesso anche per la faccia a diretto contatto con il terreno, sarà necessario provvedere prima del montaggio delle casseforme a regolarizzare la superficie di appoggio spianandola e compattandola in modo adeguato.

Il calcestruzzo verrà versato nelle casseforme a strati regolari ed ogni strato sarà accuratamente vibrato in modo da evitare la formazione di vuoti e rendere l'ammasso il più possibile omogeneo e compatto.

Dovranno essere inglobate nel getto idonee armature in acciaio costituenti i ganci per la movimentazione dei prismi. Si potrà procedere alla scasseratura delle pareti laterali non prima che siano trascorse 24 h dal getto.

La rimozione ed il trasporto dei prismi non potrà aver luogo prima che siano trascorsi trenta giorni dalla data del loro confezionamento ed in ogni caso solo previa autorizzazione della Direzione Lavori.

Nel trasporto e nel collocamento in opera si dovrà usare la massima cautela per evitare che i prismi possano essere danneggiati. Prima di iniziare le operazioni di posa l'impresa dovrà in contraddittorio con la Direzione Lavori, procedere al picchettamento della difesa riportando fedelmente sul terreno il tracciato indicato in progetto.

Terminate le operazioni di tracciamento l'Impresa potrà provvedere alla realizzazione della difesa procedendo nelle operazioni di posa dei prismi da monte verso valle.

La posa in opera dovrà avvenire nel rispetto delle sagome di progetto mediante la collocazione di ogni singolo elemento sul piano di appoggio preventivamente regolarizzato.

Ciascun elemento dovrà essere disposto in modo da garantirne una giacitura stabile indipendentemente dalla posa in opera degli elementi adiacenti; i giunti dovranno risultare sfalsati sia in senso longitudinale che in quello trasversale e permettere uno stretto contatto tra gli elementi adiacenti.

2.2 Massi di roccia

I massi da impiegare nella costruzione di scogliere dovranno essere inalterabili, tenaci, privi di fratture e piani di scistosità, e il loro peso di volume dovrà essere maggiore o uguale a 25 kN/m^3 , il peso specifico p dovrà essere maggiore o uguale a 26 kN/m^3 ed il grado di compattezza $C = P/p$ sarà maggiore o uguale a 0.95.

Le categorie di massi saranno le seguenti:

Massi di I categoria:	elementi di peso complessivo fra 50 e 100 kg
Massi di II categoria:	peso fra 100 e 500 kg
Massi di III categoria:	peso fra 500 e 1500 kg
Massi di IV categoria:	peso fra 1500 e 4000 kg
Massi di V categoria:	peso oltre i 4000 kg

La roccia, costituente i massi, non dovrà risultare geliva alla prova eseguita secondo le Norme del R.D. 16 novembre 1939 - IVII n. 2232, relativa all'accettazione delle pietre naturali da costruzione. Per l'accertamento delle caratteristiche dei massi, l'Impresa, a sua cura e spese, dovrà predisporre, per l'invio a laboratorio, campioni costituiti da una serie di 24 cubi a facce perfettamente piane e parallele e con spigoli regolari delle dimensioni di 10 cm, e da una serie di 8 cubi con spigoli di 3 cm; su ciascun campione si indicheranno quali sono le facce parallele al piano di giacitura in cava.

La forma dei massi sarà tale che, inscrivendo ogni masso in un parallelepipedo, il minore dei lati del parallelepipedo circoscritto non risulterà inferiore alla metà del lato maggiore dello stesso. La Direzione Lavori ha la facoltà di integrare le prove sopra prescritte con prove di caduta massi direttamente in cava, secondo modalità fissate dalla stessa.

Tutte le prove di cui sopra saranno effettuate all'inizio della fornitura e sistematicamente ripetute nel corso della fornitura stessa, secondo opportunità.

Per la classificazione dei massi secondo le categorie di cui sopra, l'Impresa dovrà disporre di:

- una bilancia tarata, della portata non inferiore a 20 tonnellate, per la pesatura dei massi che verranno approvvigionati con mezzi terrestri; tale bilancia sarà del tipo a registrazione automatica e dovrà essere montata attuando ogni accorgimento per la perfetta regolarizzazione del piano di appoggio;
- mezzi fluviali, utilizzati per la formazione ed il ricarica delle scogliere radenti e dei pennelli, dotati di appositi dinamometri tarati per la determinazione del peso di ciascun masso.

Nell'esecuzione dei lavori i massi di maggiore dimensione dovranno essere posti verso l'esterno e quelli di minore dimensione verso l'interno, cosicché risulti graduale il passaggio dei massi di peso maggiore a quelli di peso minore. Il completamento e la sistemazione delle scogliere dovrà essere effettuato a tutta sagoma, procedendo per tratti successivi che dovranno essere mano a mano completata secondo la sagoma prescritta, in modo da realizzare una perfetta continuità fra i vari tratti.

Non saranno accettati i massi che, all'atto della posa in opera, dovessero presentare lesioni o rotture, cosa come quelli che, nelle operazioni di posa, dovessero cadere fuori sagoma.

2.3 Gabbioni

Si realizzeranno in conformità alle indicazioni del punto 1.4.1 della presente Sezione.

2.4 Materassi in pietrame

Il materasso in pietrame è costituito da una struttura metallica, avente forma parallelepipedica di notevole ampiezza e piccolo spessore, divisa in più celle, costituita da una rete metallica a maglia esagonale a doppia torsione, fortemente zincata ed eventualmente protetta con rivestimento in materiale plastico; tale elemento viene riempito in opera con ciottoli o pietrisco di idonee dimensioni.

Il materasso sarà realizzato da un telo continuo di rete sul quale, alla distanza di 1,00m l'uno dall'altro, verranno inseriti i diaframmi dello stesso tipo di rete in modo tale da formare una struttura cellulare di larghezza da 2,00 m a 3,00 m, il telo continuo servirà per formare sia la base che le pareti laterali dell'elemento. Il coperchio sarà costituito da un telo di rete separato da quello di base.

I teli di rete saranno delimitati, esternamente lungo i bordi, da fili di diametro più grosso di quello usato per fabbricare la rete, che rinforzeranno la struttura e faciliteranno, durante la messa in opera, le legature di chiusura delle tasche e di unione degli elementi fra di loro.

La rete metallica a maglia esagonale e doppia torsione sarà realizzata in accordo alle norme UNI 8018, tessuta con trafilato di ferro in accordo alle norme UNI 3598, a forte zincatura, in accordo a quanto previsto dalla Circolare del Consiglio Superiore LLPP n. 2078 del 27.8.62.

Per materassi lavoranti in ambiente marino, oppure in ambienti particolarmente inquinati il filo zincato, prima di essere tessuto, sarà rivestito per estrusione con una guaina continua in PVC di spessore 0.4-0.6 mm.

La pezzatura varierà tra 1 e 1,5-2 volte la dimensione D della maglia della rete.

L'indice di porosità sarà contenuto tra 0.3 e 0.4. Non è richiesto impiego di materiale con caratteristiche particolari, purché non si tratti di materiale gelivo o di marne friabili; è opportuno che il pietrame sia di natura compatta e con peso specifico non inferiore a 2000 Kg/m³.

Prima della posa in opera il singolo materasso verrà allestito effettuando le sole legature di unione fra i diaframmi ed i lembi laterali del telo base che costituiscono le pareti dell'elemento.

La linea di piegatura delle pareti laterali sarà ben definita, nella posizione voluta, da un filo metallico di diametro maggiore.

E' preferibile che i singoli elementi di materasso siano allestiti fuori opera, anche quando la scarpata sulla quale si debba eseguire il rivestimento non sia molto inclinata, e ciò per maggiore comodità e per non danneggiare il terreno già livellato.

Dopo aver predisposto sul piano cri posa un certo numero di elementi, già assemblati nella loro forma cellulare, si dovrà procedere a collegati fra di loro con solide cuciture lungo tutti gli spigoli che si vengono a trovare a contatto.

Le legature saranno eseguite passando il filo in modo continuo in tutte le maglie, con un doppio giro ogni due maglie, e il collegamento in opera dei materassi sarà eseguito ad elementi vuoti per rendere più facile tale operazione. Qualora i materassi fossero senza diaframmi, all'interno saranno apposti dei tiranti tra parti opposte. Quindi si procederà alla operazioni di riempimento.

Ultimate tali operazioni si procederà alla chiusura degli elementi utilizzando il singolo coperchio, oppure rete in rotoli ed effettuando le dovute legature di unione sia lungo i bordi laterali che lungo quelli dei diaframmi interni.

Si eseguiranno prima le legature che fissano il coperchio ai bordi laterali dell'elemento, poi quelle che lo collegano ai diaframmi trasversali. Normalmente le scarpate di appoggio si faranno inclinate di 1:1,5 o di 1:2 secondo la natura del terreno, tenendo la pendenza massima in casi di terre vegetali di media consistenza e la minima con quelle argillose.

Qualora si stia procedendo ad un rivestimento d'alveo, il materasso verrà disposto sulle sponde trasversalmente al corso d'acqua e cioè secondo la massima inclinazione delle sponde e perpendicolarmente al filo della corrente.

Questa disposizione non è tassativa; potrà a volte convenire disporre gli elementi in senso longitudinale alla corrente come ad esempio nei rivestimenti del fondo, e, nel caso di corsi d'acqua con notevole velocità, anche nei rivestimenti di sponda; a determinare la scelta fra i due suddetti sistemi interverranno anche la maggior facilità cri posa in opera o ragioni costruttive di varia natura. La posa in opera direttamente in acqua sarà eseguita come per i gabbioni.

2.5 Soglie di fondo

Le soglie di fondo sono strutture trasversali all'alveo e poco emergenti dal fondo, destinate ad evitarne l'approfondimento in quanto costituenti un livello inderodibile nell'alveo stesso.

Saranno preferibilmente scavate sezioni trapezie, e la soglia sarà costituita da pietrame di grossa pezzatura, o si potranno realizzare come platee in calcestruzzo o in gabbioni e/o materassi di pietrame, soprattutto per la difesa di opere particolari, quali pile di ponti o altro, nel qual caso la soglia si prolungherà a monte e a valle dell'opera.

3.0. MURI DI SOSTEGNO

Potranno essere realizzati in muratura, in calcestruzzo semplice e/o armato, in gabbioni di pietrame o in elementi prefabbricati. Il comportamento dell'opera di sostegno, intesa come complesso strutture-terreno, deve essere esaminato tenendo conto della successione e delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni di fondazione e di eventuali materiali di riporto, interessati dall'opera, dalla falda idrica, dai manufatti circostanti, dalle caratteristiche di resistenza e deformabilità dell'opera, dei drenaggi e dispositivi per lo smaltimento delle acque superficiali e sotterranee, nonché delle modalità di esecuzione dell'opera e dell'eventuale rinterro, così come indicato dalle vigenti disposizioni di legge (DM 11.03.1988).

3.1. Muri in muratura

Verranno realizzati mediante l'impiego di muratura di pietrame a secco e/o di pietrame e malta.

Per ciò che attiene le caratteristiche dei materiali costituenti l'opera si rimanda alla sezione "Murature" del presente Capitolato.

3.2. Muri in calcestruzzo

Potranno essere realizzati in calcestruzzo semplice e/o armato. Per ciò che attiene le caratteristiche dei materiali costituenti l'opera si rimanda alla sezione "Calcestruzzi" del presente Capitolato.

3.3. Muri in gabbioni

Nei muri in gabbioni, i singoli gabbioni componenti saranno saldamente collegati tra loro mediante legature sino a realizzare una struttura monolitica; il dimensionamento verrà condotto con i criteri delle opere di sostegno a gravità. Le caratteristiche dei gabbioni nonché la loro esecuzione si atterranno a quanto prescritto nel punto 1.4.1 del presente Capitolato ed alle indicazioni specifiche, compatibilmente a quelle delle maglie onde ottenere una densità quanto più possibile uniforme; lo spessore dei singoli elementi si manterrà intorno a 0.50 m, e detti elementi si disporranno con il lato più lungo parallelo alla sezione verticale del muro; i muri potranno essere realizzati con gradonatura verso valle, oppure verso monte (staticamente più consigliabile); per altezze superiori ai 3 m non

saranno adottati paramenti verticali, ma si inclinerà l'opera a reggipoggio di almeno 6° oppure si realizzeranno adeguate riseghe; per altezze superiori ai 5-6 m si consiglia una gradonatura verso valle.

Per contrastare la deformabilità comunque elevata dell'opera, potranno essere impiegati uno o più ordini di tiranti drenaggio a tergo dell'opera sarà effettuato con i consueti metodi; sarà evitata per motivi statici la disposizione a faccia-vista del pietrame sulla facciata esterna, adottabile per motivi estetici solamente in strutture poco sollecitate.

4.0 OPERE DI SOSTEGNO IN TERRA RINFORZATA

Potranno essere realizzate mediante l'impiego delle seguenti tipologie di armature:

- in acciaio laminato;
- geotessile, geogriglie, etc.

Per quanto riguarda la prima tipologia di rinforzi, questi dovranno essere costituiti da costituiti da un rilevato armato con armature lineari ad alta aderenza in acciaio laminato del tipo Fe 510, di sezione 40x5 mm o equivalente, zincato a caldo in ragione di 5 g/dm² e spessore medio 0,07 mm e da un paramento verticale in pannelli prefabbricati di c.a.v., avente Rck ≥ 30 MPa ed armatura in barre in acciaio Fe B 44k controllato in stabilimento.

Il collegamento tra i pannelli e le armature del terrapieno è realizzato con attacchi in acciaio zincato a caldo annegati nel getto dei pannelli e vincolati ai ferri d'armatura del conglomerato cementizio.

I pannelli di paramento, sagomati e disposti come da progetto, alterneranno nelle file di base e di sommità elementi interi con elementi speciali costituiti da semipannelli; in corrispondenza di spigoli e di coronamento suborizzontali dovranno essere impiegati pannelli speciali in misure fuori standard.

I giunti tra i pannelli devono essere attrezzati per permettere un assestamento flessibile in quelli orizzontali ed passaggio dell'acqua con trattenuta dei materiali fini in quelli verticali.

I giunti orizzontali saranno costituiti pertanto da strati dello spessore di almeno 2 cm di sughero pressato trattato con resine epossidiche.

Quelli verticali da strisce di schiuma di poliuretano a cellule aperte di sezione 4x4 cm.

I pilastri d'angolo e le lastre coprigiunto, in elementi prefabbricati di c.a.v., dovranno avere le stesse caratteristiche dei pannelli e dovranno comprendere i pezzi speciali, gli attacchi e quant'altro necessario.

In aderenza al paramento interno delle lastre dovrà essere fornito e posto in opera in più riprese un rivestimento costituito da un telo in geotessile non tessuto in polipropilene del peso di 350 g/m².

Il coronamento in sommità dei pannelli costituenti il paramento verticale sarà realizzato in cemento armato secondo le previsioni di progetto.

Nella formazione del rilevato costituente il terrapieno armato dovranno essere applicate norme e prescrizioni alla sezione "Movimenti di terra" del presente Capitolato.

L'Impresa dovrà porre particolare cura alla selezione dei materiali costituenti il rilevato, dovrà effettuare il costipamento in spessori ridotti per la presenza delle armature e con particolari cautele a ridosso del paramento esterno.

4.1. Strutture di sostegno a scomparti cellulari

Costituite da elementi in c.a.v. prefabbricati, atti a formare, mediante sovrapposizione alternata ortogonale scomparti cellulari da riempire con materiale lapideo sciolto di fiume, di cava o di frantoio, di idonea pezzatura contenente una percentuale di fino (limo o argilla) variabile dal 10÷15% ed avente peso specifico non inferiore a 1,9 t/m³. Gli elementi prefabbricati in c.a.v., di sagomatura come da progetto, dovranno avere Rck ≥ 35 MPa ed armatura in barre di acciaio Fe B 44k controllato in stabilimento.

La configurazione delle pareti longitudinali potrà essere verticale o a scarpa, a seconda delle indicazioni di progetto. Le caratteristiche geometriche degli elementi in c.a.v. dovranno essere tali da inibire la fuoriuscita del materiale di riempimento; in particolare tutti gli elementi longitudinali formanti il paramento in vista dovranno essere sagomati in modo da presentare verso l'esterno una vaschetta che dovrà essere riempita con terreno agrario ed impiantata con piantine di essenze arbustive, rampicanti e tappezzanti, in ragione di quattro piantine per metro di vaschetta.

La struttura sarà appoggiata su fondazione in cemento armato, che dovrà risultare perfettamente orizzontale; nel caso che il piede della struttura dovesse seguire una pendenza longitudinale, la fondazione dovrà essere eseguita a gradoni, ciascuno di altezza pari o multipla di quella degli elementi.

Durante la realizzazione del muro si dovranno adottare tutti gli accorgimenti necessari per allontanare l'acqua eventualmente presente, in modo da poter eseguire le lavorazioni di posa in opera degli elementi prefabbricati e del terreno agrario all'interno delle vaschette in assenza di acqua.

4.2. Strutture di contenimento in elementi scatolari

Costituite da elementi scatolari in c.a.v. prefabbricati, disposti su file perfettamente orizzontali, tra loro intervallati in modo che le pareti degli elementi delle file sottostanti costituiscano appoggio per le pareti degli elementi delle file sovrapposte. L'arretramento di ciascuna fila rispetto a quella sottostante determinerà un paramento in vista inclinato di circa 70° rispetto all'orizzontale.

Ad avvenuto completamente di ciascuna fila, la struttura risultante dovrà essere riempita fino al contatto con la retrostante parete con un misto di cava od altro materiale, permeabile e sciolto, di idonea pezzatura, compattato a fondo all'interno e tra gli elementi, fino all'incontro con la parete a tergo della struttura.

Per il riempimento degli ultimi 20 cm delle superfici che restano in vista dovrà essere impiegato terreno vegetale così da agevolare l'attecchimento della vegetazione.

Le caratteristiche geometriche degli elementi in c.a.v. e le modalità esecutive della struttura dovranno essere comunque tali da impedire la fuoriuscita del materiale di riempimento.

Gli elementi scatolari ed i relativi pezzi speciali in c.a.v., di forma, dimensioni e finitura come da progetto, dovranno avere $R_{ck} \geq 30$ MPa, ed essere armati con barre e/o rete elettrosaldata di acciaio del tipo Fe E 44k controllato in stabilimento in ragione di 55 kg di acciaio per metro cubo di conglomerato cementizio.

La struttura sarà appoggiata su fondazione in cemento armato, dimensionata come da progetto e dovrà risultare perfettamente orizzontale; nel caso che il piede della struttura dovesse seguire una pendenza longitudinale, sarà eseguita a gradoni, ciascuno di altezza pari o multipla di quella degli elementi.

La struttura dovrà essere completata con gli elementi speciali di chiusura laterale e di chiusura di coronamento; in corrispondenza di ciascun elemento scatolare dovranno essere impiantate almeno tre piantine di essenze arbustive, rampicanti e tappezzanti; dovrà essere sistemato il terreno a monte del coronamento della struttura.

5.0. SPECIFICA DI CONTROLLO

5.1 DIFESA DEL CORPO STRADALE

5.1.0. Disgaggio di massi

Prima di dare inizio alle attività di rimozione di masse pericolose, si dovrà disporre di:

- una planimetria della zona oggetto del lavoro con l'indicazione delle masse da disaggiare;
- una breve relazione sulle modalità di rimozione;
- data o periodo in cui avverranno le attività.

Nel caso di impiego di esplosivi, saranno riportate anche le misure di sicurezza adottate.

Nel caso di impiego di esplosivi varranno i controlli indicati nella specifica relativa al loro impiego e riportata alla sezioni "Movimenti di terra" del presente Capitolato.

Alla fine dei lavori la DL accerterà che:

- tutte le masse identificate come pericolose siano state rimosse;
- che non siano stati provocati danni a manufatti pre-esistenti;
- che non siano state poste in instabilità ulteriori masse.

L'esito delle verifiche dovrà essere riportato su apposita relazione, redatta dall'Impresa, che dovrà essere controfirmata dalla DL.

5.1.1. Paramassi

5.1.1.0. Controlli sui materiali

Tutti i seguenti materiali:

- profilati in acciaio
- cavi funicolari
- reti metalliche
- lamiere lisce e sagomate

dovranno essere accompagnato, per ogni rotto di fornitura, da certificazione del fornitore dimostrante la conformità alle specifiche del presente Capitolato e forniti dalla DL.

La certificazione dei profilati dovrà attestare la conformità alle specifiche anche del ciclo di verniciatura, nel caso che i profilati vengano forniti in elementi già tagliati e verniciati.

5.1.1.0. Controlli in posa in opera

Durante le fasi di posa in opera la DL dovrà effettuare le seguenti verifiche, redigendo apposito verbale:

- Verifica che il ciclo di verniciatura dei profilati per i paramassi elastici, sia alle specifiche del presente Capitolato. Nel caso che gli elementi in profilato provengano dal fornitore già verniciati, si dovrà controllare l'integrità del trattamento protettivo.
- Verifica della corrispondenza alle specifiche di Capitolato degli elementi dei paramassi elastici (se questi non provengano già preparati dal fornitore e delle barriere rigide e dell'assemblaggio in opera di questi).
- Prova del limite di rottura dei cavi funicolari, su spezzoni di ogni fune da impiegare.

I campioni potranno essere prelevati in contraddittorio con la DL; le prove dovranno essere eseguite presso un laboratorio ufficiale approvato.

5.2. RIVESTIMENTI DI PARETI E SCARPATE

Gli elementi componibili prefabbricate o le reti metalliche per i rivestimenti dovranno provenire da un fornitore qualificato ed approvato, il quale dovrà certificare la conformità dei suoi prodotti alle specifiche indicate alla sezione "Calcestruzzi" del presente Capitolato.

Alla D.L. dovranno essere con sufficiente anticipo i fornitosi.

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

(Ogni partita composta di 200 elementi per tubazioni, pozzetti e cordonature di 500 elementi per canalette, mantellate, cunette e fossi).

Le operazioni di prelievo e di prova saranno effettuate in contraddittorio redigendo apposito verbale controfirmato dalla Direzione Lavori e dall'Impresa.

Qualora la resistenza risultante dalle prove sia inferiore al valore richiesto, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere. 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.

5.2.1. Gabbioni e Materassi metallici

Prima della messa in opera di ogni partita di gabbioni o materassi metallici giunta in cantiere, l'impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori il relativo certificato di collaudo e garanzia rilasciato dal produttore, redatto a norma della Circolare del Ministero LL.PP. n. 2078 del 27/08/1962. La Direzione Lavori procederà al collaudo del materiale di ogni partita.

Preliminarmente effettuerà una ricognizione a vista dei gabbioni e/o dei materassi per controllare che nei punti di torsione della rete lo zinco non presenti sollevamento o screpolature.

Nel caso che tali anomalie fossero presenti in più del 10% delle verifiche, la partita sarà rifiutata e l'impresa dovrà allontanarla dal cantiere a sua cura e spese.

Procederà quindi al prelievo di campioni di filo, ciascuno della lunghezza di almeno 40 cm, in ragione di almeno un campione ogni 100 gabbioni o materassi ed un campione ogni lo matasse di filo per cuciture, per determinare la quantità di zinco presente, espressa in grammi per metro quadrato di superficie zincata, che dovrà risultare uguale o superiore ai valori riportati nella tabella che segue:

DIAMETRO DEL FILLO	QUANTITÀ DI ZINCO (PER M ² DI SUPERFICIE ZINCATO)
1,8 mm 2,0 mm 2,2 mm	240 g
2,4 mm 2,7 mm	260 g
3,0 mm 3,4 mm	270 g
3,8 mm ed oltre	290 g

Metà di ciascun campione verrà sottoposto a prova per verificare il peso unitario dello strato di zinco mediante differenza di massa tra il campione zincato e lo stesso dopo la dissoluzione dello strato di zincatura.

sull'altra metà dovranno essere eseguite prove per verificare l'uniformità dello spessore dello strato di zincatura mediante cinque immersioni in una soluzione di solfato di rame e acqua distillata, senza che compaiono sul ferro depositi di rame aderente.

Entrambe le prove dovranno essere effettuate, a cura e spese dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, presso i Laboratori indicati dalla stessa Direzione Lavori, nel rispetto della Norma UNI 4007/78.

Qualora il peso unitario dello strato di zinco risulti inferiore a quello indicato in tabella in più del 20% dei campioni e l'uniformità dello strato risulti carente in eguale misura, la partita sarà rifiutata e l'impresa dovrà allontanarla dal cantiere a sua cura e spese.

Del pari la partita sarà rifiutata in assenza od incompletezza del certificato di collaudo e garanzia che il produttore deve rilasciare per ogni partita.

Per quanto riguarda il pietrame, si che le caratteristiche del materiale da fornire, rispondano ai requisiti prescritti per questo materiale dal Capitolato di Costruzione, come di seguito dettagliato:

· non gelivo, alla prova eseguita secondo le Norme del R.D. 1 6/11/39 n. 2232.

· non friabile,

· non dilavabile,

· di buona durezza,

· di peso specifico rilevante (maggiore di 2000 Kg/m³ per i materassi)

Le prove sulle suddette caratteristiche saranno eseguite nel laboratorio di cava, o in altro laboratorio e i relativi certificati saranno vistati dalla DL. Le prove in corso di fornitura saranno eseguite su lotti quantitativamente definiti dalla DL, in funzione delle caratteristiche della cava e del materiale e delle dimensioni dei massi e delle opere da realizzare.

Durante l'esecuzione dei lavori saranno effettuate le seguenti verifiche:

a) Verifica dell'esistenza del certificato di analisi della pezzatura del pietrame.

Questa deve essere compresa tra 1÷1.5 volte la dimensione massima della maglia della rete impiegata, salvo quanto diversamente specificato nel progetto, e sarà specificata nell'ordine di fornitura alla cava.

Questa prova sarà eseguita in cava e ne dovrà essere redatto apposito certificato accompagnante ogni lotto di fornitura.

b) verifica che le modalità operative di riempimento del materiale consentano di ottenere un indice di porosità rientrante nei valori di riferimento: 0,3 ÷ 0,4 .

La prova sarà effettuata, prima dell'inizio dei lavori, utilizzando il laboratorio di cantiere, su un campione per ogni tipo di gabbione o materasso da utilizzare.

In corso d'opera saranno eseguiti controlli giornalieri sull'applicazione della procedura operative per la posa in opera dei materiali:

a) verifica a spot, sul lotto giornaliero di lavori, della conformità delle legature dei gabbioni e dei materassi a quanto prescritto dal presente Capitolato Speciale, sia sui singoli elementi che sugli accoppiamenti e sulle inserzioni di diaframmi di rinforzo.

b) verifica a spot, sul lotto giornaliero di lavori, dell'inserimento di tiranti tra le pareti opposte di ogni singolo elemento di gabbione, nel caso che questo non sia munito di diaframmi intermedi.

5.2.2. Opere in pietrame: controlli dei massi e loro posizionamento

Si dovranno effettuare prima della loro posa in opera, seguenti controlli:

a) classificazione mediante pesatura a spot, con la bascula disponibile in cantiere, e suddivisione dei massi in base alle categorie riportate al punto 2.2 del presente Capitolato.

Ogni mucchio dovrà riportare chiare indicazioni sulla classe dei massi in esso contenuti.

b) Verifica dell'assenza di rotture o lesioni, da effettuare a spot per i massi fino alla terza categoria e su ogni singolo, masso per le categorie superiori.

c) Controllo che venga rispettato il posizionamento dei massi secondo le dimensioni, così come prescritto dal presente Capitolato e la ripartizione proporzionale delle varie categorie prescritta dal progetto.

d) Provvedere all'eliminazione incondizionata di tutti i massi che, durante la posa, dovessero cadere fuori sagoma.

L'attuazione dei controlli suddetti, dovrà essere effettuata almeno sul lavoro svolto giornalmente.

5.3 MURI DI SOSTEGNO

Le strutture di sostegno e contenimento in elementi prefabbricati dovranno essere realizzate secondo gli elaborati esecutivi di progetto, redatti nel rispetto delle norme emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 05/11/1971 no 1086 (D.M. 02/01/96 e successivi aggiornamenti) e di quelle emanate in applicazione della Legge 02/02/1974 no 64 (D.M. 03/12/1987 e successivi aggiornamenti).

La Direzione Lavori, dopo che il Progettista avrà preso visione dei documenti di cui all'art. 9 della legge n° 1086 e avrà verificato la previsione di utilizzazione del manufatto prefabbricato e il suo organico inserimento nel progetto autorizzerà l'impresa a porre in opera la struttura prefabbricata.

Nella realizzazione dei componenti in conglomerato cementizio vibrato semplice od armato, normale precompresso, nonché per gli acciai di armatura dovranno essere rispettate le prescrizioni di cui alla sezione "Calcestruzzi" del presente Capitolato i geotessili dovranno rispondere alle caratteristiche di cui ai punti 2.4.7.4 e 2.4.6 della sezione "Movimenti di terra" del presente Capitolato.

Per tutte le strutture di sostegno e contenimento di cui al presente punto, gli oneri di brevetto nonché quelli relativi ai calcoli di progetto dei muri prefabbricati sono a carico dell'Impresa.

Quando previsto in progetto, i muri avranno paramento a faccia vista realizzato con lastre in pietra di Luserna o porfido, dello spessore non inferiore a 2 cm, disposte secondo le indicazioni di progetto ed inglobate nel getto.

Relativamente agli scavi di fondazione, l'impresa dovrà rispettare rigorosamente i disegni di progetto; eventuali eccedenze dovranno essere colmate con getti di conglomerato cementizio a cura e spese dell'Impresa.

5.3.1 Muri di sostegno in pannelli di c.a.v.

Costituiti da pannelli in c.a.v. prefabbricati, disposti verticalmente o con scarpa fino al 10%, secondo le previsioni di progetto, irrigiditi nella parte interna da una costolatura estendentesi per l'intera altezza del pannello e da una platea di base in conglomerato cementizio armato, gettata in opera.

Muri di altezza superiore a 5,0 m dovranno avere le costolature collegate con la platea di base mediante tiranti prefabbricati in c.a.v.; la cerniera tra tirante e costolatura del pannello dovrà essere sigillata con malta reoplastica premiscelata a ritiro compensato.

I pannelli dovranno avere lo spessore ai bordi non inferiore a 10 cm e dovranno presentare la faccia in vista piano ben rifinita, con gli spigoli-arrotondati. Difetti di planarità, verificati con un regolo della lunghezza di 4 m, superiori a 5 mm comporteranno automaticamente il rifiuto del pannello che l'impresa dovrà allontanare dal cantiere a sua cura e spese.

Al piede dei pannelli dovrà essere realizzato un bordino di rifinitura in malta cementizia.

Nei giunti verticali fra i pannelli dovranno essere inseriti profilati in PVC di idonea sagomatura, atti a trattenere materiali di granulometria superiore a 0,5 mm ed aventi superfici dei fori e/o fessure non inferiore a 50 cm per metro quadrato di pannello per consentire un facile drenaggio delle acque presenti nel rilevato.

Il conglomerato cementizio dei pannelli e dei tiranti prefabbricati dovrà avere $R_{ck} \geq 35$ MPa; quello per la platea gettata in opera dovrà avere $R_{ck} \geq 30$ MPa; l'acciaio di armatura dovrà essere del tipo Fe E 44k controllato in stabilimento.

Particolari cautele dovranno essere adottate nel compattamento del rilevato a ridosso dei pannelli facendo eventualmente ricorso anche a pestelli pneumatici per non danneggiare le strutture.

Relativamente agli scavi, l'impresa dovrà rispettare rigorosamente i disegni di progetto; eventuali eccedenze dovranno essere colmate con getti di conglomerato cementizio a sua cura e spese.

5.3.2 Muri di sostegno in pannelli di c.a.p.

Costituiti da pannelli in c.a.p. prefabbricati, posti in opera in posizione verticale entro fondazione in c.a.; per muri di altezza superiore a 3,00 m, i pannelli vengono ancorati al rilevato retrostante mediante geotessili tessuti in polipropilene rinforzato con cavetti in acciaio.

I pannelli dovranno essere monolitici a tutta altezza, di larghezza standard 2,40 m, con superficie in vista concava profilo circolare e spessore variabile dai 26 cm ai bordi e 16 cm in mezzzeria, rifinita mediante getto su matrici in gomma.

I bordi laterali dei pannelli, finiti come da progetto, dovranno essere rinforzati con inserti metallici in acciaio zincato, sagomati in modo da costituire giunto a maschio e femmina che garantisca complanarità al paramento del muro. In corrispondenza di ciascun giunto dovrà essere creato un drenaggio verticale protetto da geodreno di dimensioni minime 10x1,5 cm, con scarico verso l'esterno al piede.

I geotessili di ancoraggio, che hanno una estremità annegata nel getto dei pannelli e sono posizionati nel numero ed alle quote previste in progetto, vengono stesi ed inglobati nei rilevati mano a mano che procede la loro formazione. Particolare cura dovrà essere posta nel costipamento del rilevato al di sopra dei geotessili di ancoraggio in modo da poter garantire un'adeguata efficacia degli stessi ancoraggi. Il conglomerato cementizio dei pannelli dovrà avere $R_{ck} \geq 45$ MPa; l'acciaio per l'armatura lenta dovrà essere del tipo Fe B 44K controllato in stabilimento; i trefoli di precompressione dovranno essere formati con fili aventi $f_p(1) \geq 1670$ MPa e $f_{pk} \geq 1865$ MPa.

5.3.3 Muri di controripa in pannelli di c.a.v.

Costituiti da pannelli in c.a.v. prefabbricati, disposti verticalmente o con scarpa fino al 15%, secondo le previsioni di progetto, irrigiditi nella parte interna da una costolatura estendentesi per l'intera altezza del pannello e da una platea in conglomerato cementizio armato gettata in opera.

La platea gettata in opera, nel caso dei muri di controripa, è posta in posizione rialzata rispetto alla base dei pannelli per cui in questo tipo di muri, rispetto a quelli di sostegno, non vi sono tiranti di collegamento tra pannelli e platea. Per quanto riferentesi a caratteristiche dei pannelli, bordino al piede, giunti tra i pannelli, classe dei conglomerati cementizi, tipo dell'acciaio di armatura, cautele esecutive, si richiama integralmente il contenuto del precedente punto 5.3.2, ribadendo, in particolare, che eventuali eccedenze di scavo dovranno essere colmate con getti di conglomerato cementizio a cura e spese dell'Impresa.

5.3.4. Muri di sostegno in muratura

Per quanto riguarda le opere di sostegno in muratura di pietrame, si dovrà verificare che il materiale impiegato, soddisfi i requisiti riportati nella sezione "Murature" del presente Capitolato.

Durante la posa in opera si dovrà verificare che vengano soddisfatte le prescrizioni riportate al punto 3.4.4 del presente Capitolato.

5.3.5. Muri di sostegno in calcestruzzo

Per quanto riguarda i calcestruzzi e gli acciai di armatura valgono le prescrizioni riportate alla sezione "Calcestruzzi" del presente Capitolato.

5.3.6. Muri di sostegno in elementi prefabbricati (c.a.v., c.a.p.)

Per l'accettazione ed i controlli di qualità di questi manufatti, era in particolare di quelli prodotti in serie, valgono le prescrizioni delle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art.21 della Legge 05/11/1971 n. 1086 (D.M. 9/01/1996 e successivi aggiornamenti), delle Norme Tecniche emanate in applicazione degli artt. 1 e 3 della Legge 02/02/1974 n. 64 (D.M. 03/12/1987 e successivi aggiornamenti), delle Istruzioni C.N.R. 10025/84 "Istruzioni per il progetto, l'esecuzione e il controllo delle strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati".

Ad ogni effetto si richiamano qui espressamente gli articoli 6 e 9 della Legge 5/11/1971 n. 1086 relativamente all'obbligo di allegare alla relazione del Direttore dei Lavori copia del certificato d'origine dei manufatti, alle responsabilità assunte dalle Ditte produttrici con il deposito della documentazione di cui ai punti a), b), c), d) del citato decreto nonché per quanto attinente a prelievi di materiali, prove e controlli in fase di produzione.

La Direzione Lavori potrà prescrivere prove sperimentali atte a prevedere il comportamento della struttura da realizzare con tali manufatti, avuto particolare riguardo alla durata nel tempo, alla efficienza dei collegamenti, agli effetti dei fenomeni di ritiro e viscosità e dei carichi alternati o ripetuti.

Sui manufatti saranno effettuati controlli, a cura dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, sulla resistenza del calcestruzzo, prelevando da ogni lotto almeno un manufatto dal quale ricavare, mediante carotaggio o taglio con sega a disco, quattro provini da sottoporre a verifica della resistenza a compressione.

Qualora la resistenza media a compressione dei quattro provini risultasse inferiore a quella richiesta e comunque non al di sotto del 90% della stessa, alla partita sarà declassata del 10% del valore verrà applicata una penale con le medesime modalità previste dall'art.15; qualora risultasse inferiore al 90% della resistenza richiesta, la partita sarà rifiutata e dovrà essere allontanata dal cantiere.

In facoltà della Direzione Lavori sottoporre a controllo, a cura dell'Impresa, anche altri manufatti oltre il primo, sui quali verificare anche:

- il rispetto del copriferro, previsto in un minimo di 2 cm;
- eventuali difetti superficiali e di finitura;
- la resistenza a compressione tramite prova pull out con tasselli Fischer.

5.3.7. Muri di sostegno terra rinforzata

Per quanto riguarda questa tipologia di opere, si richiede che i materiali impiegati e le loro modalità di posa in opera, soddisfino i requisiti indicati ai punti 2.4.6 e 2.4.7.4 della Sez. Movimenti di Terra del presente Capitolato.

ART. 20

OPERE IN VERDE

INDICE

- 1.0. OPERE IN VERDE
- 1.1. Fornitura e sistemazione di terreno vegetale nelle aiuole
- 1.2. Rivestimento delle scarpate
 - 1.2.1. Preparazione del terreno
- 1.3. Concimazioni
- 1.4. Semine
 - 1.4.1. Idrosemina
 - 1.4.2. Semina di ginestra (*Cytisus scoparius* o *Spartium junceum*)
 - 1.4.3. Rimboschimento con semenzali e impianto di talee
 - 1.4.4. Alberi
 - 1.4.5. Spostamento di piante
 - 1.4.6. Protezione delle piante esistenti da conservare
 - 1.4.6.1. Modalità di protezione
 - 1.4.7. Estrazione dal vivaio e controllo delle Piante
 - 1.4.8. Precauzioni da prendere fra l'estrazione e la messa a dimora
 - 1.4.9. Epoca di messa a dimora
 - 1.4.9.1. Preparazione delle piante prima della messa a dimora
 - 1.4.9.2. Messa a dimora delle piante
 - 1.4.9.3. Apertura di buche e fosse per la messa a dimora delle piante
- 1.5. Cure colturali
- 1.6. Pulizia del piano viabile

1.0 OPERE IN VERDE

Le scarpate in rilevato od in scavo ed in genere tutte le aree destinate a verde, dovranno essere rivestite con manto vegetale appena ultimata la loro sistemazione superficiale.

Eventuali erosioni, solcature, buche od altre imperfezioni dovranno essere riprese con 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.

1.1. 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 od arboree.

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.

Dovrà provenire da scotico di terreno a destinazione agraria, fino alla profondità massima di un metro.

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

L'Impresa prima di effettuare il prelievo e la fornitura della terra, dovrà darne avviso alla Direzione Lavori, affinché possano venire prelevati, in contraddittorio, i campioni da inviare ad una stazione di chimica agraria riconosciuta, per le analisi di idoneità del materiale secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo - S.I.S.S.

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

1.2. Rivestimento delle scarpate

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

1.2.1. Preparazione del terreno

Dopo regolarizzazione ed eventuale riprofilatura, le scarpate in rilevato dovranno essere preparate per il rivestimento mediante una erpicatura poco profonda, eseguita con andamento climatico favorevole e con terreno in tempera (40-50 % della capacità totale per l'acqua). In questa fase l'impresa dovrà avere cura di portare a compimento tutte quelle opere di regolazione idraulica prevista in progetto, che rappresentano il presidio e la salvaguardia delle scarpate.

Sulle scarpate in scavo, oltre alla regolarizzazione delle superfici, dovranno eventualmente essere predisposte buche in caso di rimboschimento con semenzali o impianti di talee.

1.3. Concimazioni

L'Impresa, a sua cura e spese, dovrà effettuare le analisi chimiche dei terreni per poter definire la conciliazione di fondo, che di norma è costituita da concimi minerali somministrati nei seguenti quantitativi:

- concimi fosfatici titolo medio 18% :	0,80	t/ha
- concimi azotati titolo medio 16% :	0,40	t/ha;
- concimi potassici titolo medio 40% :	0,30	t/ha.

E' facoltà della Direzione Lavori, in relazione ai risultati delle analisi dei terreni ed inoltre per esigenze particolari, variare le proporzioni di cui sopra 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 terricciati 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 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 conciliazione 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 non vengono precisate, lasciandone l'iniziativa all'Impresa, la quale è anche interessata all'ottenimento della completa copertura del terreno nel più breve tempo possibile ed al conseguente risparmio dei lavori di risarcimento, diserbo, sarchiatura, ripresa di smottamenti ed erosioni, che risulterebbero

certamente più onerosi in presenza di non perfetta vegetazione, come pure ad ottenere uno sviluppo uniforme e regolare degli impianti a verde. 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 az/ fosforo-potassio precisato.

Da parte della Direzione 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 Lavori affinché questa possa disporre eventuali controlli.

Lo spandimento dei concimi dovrà essere effettuato esclusivamente a mano, con impiego di personale pratico e capace, per assicurare uniformità nella distribuzione.

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

1.4. Semine

Le superfici da rivestire mediante semina, secondo le previsioni di progetto, dovranno essere preparate come descritto al precedente punto; la concimazione come descritta al precedente punto, dovrà essere effettuata in due tempi: all'atto della semina dovranno essere somministrati i concimi fosfatici e potassici; i concimi azotati dovranno essere somministrati a germinazione avvenuta.

Si procederà quindi alla semina di un miscuglio di erbe da prato perenni con l'impiego di 200 kg di seme per ettaro di superficie.

Nella tabella che segue è riportata la composizione di cinque miscugli da impiegare a seconda delle caratteristiche dei terreni e delle particolari condizioni climatiche e/o ambientali.

Specie	Tipo di Miscuglio				
	A	B	C	D	E
	kg. di seme per ettaro				
<i>Lolium Italicum</i>	-	38	23	50	-
<i>Lolium Perenne</i>	-	38	23	50	-
<i>Arrhenatherum Elatius</i>	50	-	-	-	33
<i>Dactylis Glomerata</i>	5	42	23	20	-
<i>Trisetum Plavescens</i>	12	8	5	-	-
<i>Festuca Pratensis</i>	-	-	47	33	-
<i>Festuca Rubra</i>	17	12	15	10	-
<i>Festuca Ovina</i>	-	-	-	-	10
<i>Festuca Heterophylla</i>	-	-	-	-	15
<i>Phleum Pratense</i>	-	12	12	20	-
<i>Alopecurus Fratensis</i>	-	20	18	26	-
<i>Cynosurus Cristatus</i>	-	-	-	-	5
<i>Poa Pratensis</i>	5	38	30	7	3
<i>Agrostis Alba</i>	-	10	7	7	-

<i>Antaxantha odoratum</i>	-	-	-	-	2
<i>Bromus Erectus</i>	-	-	-	-	25
<i>Bromus Inermis</i>	66	-	-	-	20
<i>Trifolium Pratense</i>	13	8	10	7	-
<i>Trifolium Repens</i>	-	12	7	-	-
<i>Trifolium Hibridum</i>	-	-	-	10	-
<i>Medicago Lupulina</i>	5	-	-	-	10
<i>Onobrychis Sativa</i>	-	-	-	-	67
<i>Antyllis Vulneraria</i>	17	-	-	-	5
<i>Lotus Corniculatus</i>	10	-	3	10	5
Sommario Kg	200	200	200	200	200

Di seguito si riporta lo schema della compatibilità dei miscugli con i vari tipi di terreni:

Tipi di Miscuglio	Caratteristiche dei Terreni
Miscuglio A	Terreni di natura calcarea, piuttosto sciolti, anche con scheletro grossolano;
Miscuglio B	Terreni di medio impasto, tendenti al leggero, fertili;
Miscuglio C	Terreni di medio impasto, argillo-silicei, fertili;
Miscuglio D	Terreni pesanti, argillosi, piuttosto freschi
Miscuglio E	Terreni di medio impasto, in clima caldo e secco

L'Impresa dovrà comunicare alla Direzione Lavori la data della semina, affinché possano essere fatti i prelievi dei campioni di seme da sottoporre a prova e per il controllo delle lavorazioni.

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 ciascun miscuglio dovrà risultare il più possibile omogeneo.

Lo spandimento del seme dovrà effettuarsi sempre in giornate senza vento. La ricopertura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano con erpice a sacco. Dopo la semina il terreno dovrà essere rullato e l'operazione dovrà essere ripetuta a germinazione avvenuta.

1.4.1. Idrosemina

Dopo che le superfici da rivestire saranno state preparate come descritto al precedente punto 1.2.1 del presente Capitolato, l'impresa procederà al rivestimento mediante idrosemina impiegando una speciale attrezzatura in grado di effettuare la proiezione a pressione di una miscela di seme, fertilizzante, collante ed acqua.

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 da impiegare dovranno essere sottoposti alla preventiva approvazione della Direzione Lavori che disporrà le prove ed i controlli ritenuti opportuni.

I miscugli di seme da spandere, aventi le composizioni nei rapporti di cui alla tabella riportata nel precedente punto 1.4 a seconda dei tipi di terreni da rivestire, saranno impiegati nei quantitativi di 200, 400 e 600 kg/ha, in relazione

alle prescrizioni che la Direzione 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 in ragione di 700 kg/ha.

Per il fissaggio della soluzione al terreno e per la protezione del seme, dovranno essere impiegati in alternativa 120 kg/ha di fibre di cellulosa, oppure 150 kg/ha di collante sintetico, oppure altri materiali variamente composti che proposti dall'Impresa, dovranno essere preventivamente accettati dalla Direzione Lavori.

Si effettuerà l'eventuale aggiunta di essenze forestali alle miscele di sementi, quando previsto in progetto.

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.

1.4.2. Semina di ginestra (Cytisus scoparius o Spartium junceum)

Sulle superfici preparate e concimate come ai precedenti punti del presente Capitolato l'Impresa procederà alla semina di ginestra eseguita in buche disposte a quinconce, equidistanti 20 cm su file a loro volta distanziate di 20 cm. Il quantitativo di seme da impiegare dovrà essere di 50 kg/ha.

Il seme stesso dovrà essere bagnato prima della semina per favorirne la germinazione; inoltre, se nella zona non vi sono altri ginestreti, dovrà essere mescolato con terriccio proveniente da vecchi ginestreti, in ragione di almeno 500 kg/ha di terriccio, per favorire il diffondersi del microrganismo che ha vita simbiotica con la ginestra e che pertanto è necessario al suo sviluppo.

1.4.3. Rimboschimento con semenzali e impianto di talee

Sulle superfici preparate e concimate, come già indicato nei precedenti punti del presente Capitolato, l'Impresa procederà all'impianto di semenzali o talee, secondo le previsioni di progetto, in ragione di cinque piantine per metro quadrato, disposte a quinconce su file parallele al ciglio strada.

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 od 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 o talee dovranno presentarsi in stato di completa freschezza e con vitalità necessarie al buon attecchimento.

Negli impianti di talee, queste 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 Lavori ne ordinerà l'allontanamento dal cantiere.

1.4.4. Alberi

Devono 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.

Gli alberi dovranno rispondere alle specifiche indicate nell'elenco dei prezzi per quanto riguarda le seguenti voci (da utilizzare tutte o in parte, conformemente alle caratteristiche proprie delle diverse specie):

- circonferenza del tronco, misurata ad un metro dal colletto;
- altezza totale;
- altezza di impalcatura, dal colletto al ramo più basso;
- diametro della chioma in corrispondenza delle prime ramificazioni per le conifere, a due terzi dell'altezza per tutti gli alberi, in corrispondenza alla proiezione della chioma per i cespugli;
- densità della chioma, numero medio di ramificazioni laterali su cm di tronco.

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.

<i>Foglia caduca</i>	fino a circonf. cm 12-15 fino a circonf. cm 20-25 fino a circonf. cm 30-35	almeno 1 trapianto almeno 2 trapianti almeno 3 trapianti
	fino ad alt. di m 2-2,5	almeno 1 trapianto e circonferenza proporzionata all'altezza
	fino ad alt. di m 2,5-4	almeno 1 trapianto e circonferenza proporzionata all'altezza
<i>Sempre verdi</i>	fino ad alt. di m 2,5-4	almeno 2 trapianti e circonferenza proporzionata all'altezza
	fino ad alt. di m 5-6	almeno 3 trapianti e circonferenza proporzionata all'altezza

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

1.4.5. Spostamento di piante

Le piante da spostare, se non sono indicate nei documenti dell'appalto, andranno preventivamente marcate sul posto. Se non possono essere subito ripiantate, le piante dovranno essere collocate in depositi provvisoriamente allestiti per assicurare la loro protezione contro le avversità atmosferiche e in genere contro tutti i possibili agenti di deterioramento.

I lavori si riferiscono:

- alle piante definite attraverso gli elaborati progettuali;
- (in alternativa) alle piante segnalate sul posto secondo le modalità di seguito descritte:

ELENCO DELLE PIANTE DA SPOSTARE

Esemplari	Genere	Specie	Varietà o cult.	Forza	Osservazio

Prescrizioni per favorire la ripresa dei vegetali da spostare.

Qualora non sia prevista a carico dell'Impresa la garanzia di attecchimento, per le piante spostate andranno adottate le seguenti prescrizioni:

- modalità di estrazione (preparazione dell'apparato radicale, confezione in zolle, ecc.);
- condizioni di trasporto (eventuale obbligo di uso di particolari mezzi meccanici, ecc.);
- località e modalità di accantonamento;
- modalità per la messa a dimora (concimazioni, tutori, piantagioni, ecc.);
- modalità di manutenzione (frequenza e dose delle irrigazioni, utilizzazione di antitranspiranti, ecc.);

L'Impresa ha l'onere della manutenzione dei depositi e delle piante messe a deposito.

Quando lo spostamento delle piante presenta il rischio di una cattiva ripresa dopo il trasferimento, l'Impresa interrompe le operazioni di spostamento e ne informa il Direttore dei Lavori, affinché si possano prendere le misure di salvaguardia per i vegetali interessati.

Trascorse quarantotto ore dal recepimento dell'avviso di interruzione al direttore dei lavori, gli spostamento possono essere ripresi.

1.4.6. Protezione delle piante esistenti da conservare

Nelle aree non interessate dai lavori di pulizia del terreno i vegetali da conservare sono protetti con i dispositivo predisposti a cura dell'Impresa prima dell'inizio di altri lavori.

Questi dispositivo consistono in recinzioni per le masse vegetali e in corsetti di protezione per le piante isolate. Salvo diverse motivate prescrizioni del capitolato speciale d'appalto, 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 m. Le piante da conservare sono indicate in specifica planimetria o dovranno essere marcate preventivamente sul posto.

Le protezioni dovranno essere mantenute in buono stato durante tutta la durata dei lavori.

I lavori si riferiscono (in alternativa):

- alle piante definite attraverso gli elaborati grafici;
- alle piante segnate sul posto secondo le modalità di seguito descritte:

ELENCO DELLE PIANTE DA SPOSTARE

Esemplare	Genere	Specie	Varietà o cultivar	Forza	Osservazioni

1.4.6.1. Modalità di protezione:

- generali
- modalità particolari riferite alle piante di seguito elencate:

Esemplare n.	Modalità particolari di protezione

Modalità per la sostituzione dei vegetali che non sarà stato possibile proteggere in maniera efficace (dove le piante possiedono caratteristiche che non ne consentano la sostituzione sarà necessario indicare una penalità per la loro mancata protezione).

Tutte le misure utili debbono essere prese per preservare, conformemente alle norme in vigore, le sorgenti o le acque superficiali o sotterranee.

1.4.7. 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 dare, attraverso una 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);
- verifica della conformità dell'esemplare alla specie ed alla varietà della pianta si effettua, al più tardi, nel corso del primo periodo di vegetazione che segue la messa a dimora.

1.4.8. Precauzioni da prendere fra l'estrazione e la messa a dimora

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

1.4.9. Epoca di messa a dimora

La messa a dimora non deve 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 Capitolato speciale d'appalto, la messa a dimora degli alberi si effettua tra metà ottobre e metà aprile.

La DL potrà indicare date più precise, secondo il clima, funzione della regione e/o dell'altitudine.

La messa a dimora delle piante a radice nuda s'effettua comunque in un periodo più ristretto, da metà novembre a metà marzo, mentre per le piante messe a dimora con zolla o per le conifere il periodo può essere esteso dall'inizio di ottobre a fine aprile o anche all'inizio di maggio.

Alcune tecniche di piantagione permettono di piantare in tutte le stagioni (contenitori, zolle imballate in teli di plastica saldati a caldo, ecc.).

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

1.4.9.1. 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.

1.4.9.2. Messa a dimora delle piante

- *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, con esclusione di ciottoli o materiali impropri per la vegetazione, sulla quale verrà sistemato l'apparato radicale. La pianta deve essere collocata in modo che il colletto si trovi al livello del fondo della conca di irrigazione. L'apparato radicale non deve essere né compresso, sarà spostato.

La buca di piantagione è poi colmata di terra fine. La compattazione della terra deve 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.

Il migliore compattamento è ottenuto attraverso un'abbondante irrigazione, che favorisce inoltre la ripresa del vegetale;

- *legature e colletti:* legature e colletti circondano il tronco e sono disposti in modo che attraverso la loro azione il tutore serva d'appoggio alle piante. La legatura più alta è posta a circa 20 cm al di sotto delle prime ramificazioni, la più bassa ad 1 m dal suolo. In queste misure occorre tenere conto del compattamento successivo del suolo;

- *potature di formazione:* la potatura di formazione ove richiesta dal capitolato speciale d'appalto, si effettua conformemente alle prescrizioni di questo;

- *conche di irrigazione:* la terra va sistemata al piede della pianta in modo da formare intorno al colletto una piccola conca; l'impresa effettua una prima irrigazione che fa parte dell'operazione di piantagione e non va quindi computata nelle operazioni di manutenzione.

Salvo diverse prescrizioni della DL, le quantità approssimative d'acqua per l'irrigazione sono:

- 40/50 litri per albero;

- 15/20 litri per arbusti.

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 saranno effettuate, a cura e spese dell'Impresa, le analisi chimiche del terreno in base alle quali la D.L. indicherà la composizione e le proporzioni della concimazione di fondo da effettuarsi con la somministrazione di idonei concimi minerali e/o organici.

Oltre alla concimazione di fondo l'Impresa dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura.

Prima dell'inizio dei lavori d'impianto, la D.L. indicherà all'Impresa le varie specie arboree ed arbustive da impiegare nei singoli settori. Nella preparazione delle buche l'Impresa dovrà assicurarsi che non ci siano ristagni d'acqua nella zona di sviluppo delle radici, nel qual caso provvederà con idonee opere idrauliche (scoli, drenaggi).

Nel caso che il terreno scavato non sia adatto alla piantagione l'Impresa dovrà riempire le buche con terra vegetale idonea. Si dovrà comunque verificare che le piante non presentino radici allo scoperto o internate oltre il livello del colletto.

1.4.9.3. Apertura di buche e fosse per la messa a dimora delle piante

I lavori per l'apertura di buche e fosse per la futura messa a dimora delle piante sono effettuati dopo i movimenti di terra a carattere generale prima dell'eventuale apporto di terra vegetale.

Questi lavori riguardano:

- buche individuali per i soggetti isolati;
- buche e fosse per la messa a dimora di piante raggruppate.

Salvo diverse prescrizioni della DL, le dimensioni delle buche dovranno essere le seguenti:

- alberi adulti (con circonferenza del tronco di almeno 18÷20 cm) e conifere di almeno 3 m di altezza: 1 m x 1 m x 1 m;
- giovani piante: 0,7 m x 0,7 m x 0,7 m
- arbusti: 0,50 m x 0,50 m x 0,50 m;

- siepi continue: 0,50 m x 0,50 m x 1 m di profondità;
- piantine forestali: 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m;
- piante da fioritura: 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m.

I materiali impropri che appaiono nel corso delle lavorazioni sono eliminati attraverso la discarica.

Se necessario, le pareti ed il fondo delle buche o fosse sono opportunamente spicconati perché le radici possano penetrare in un ambiente sufficientemente morbido ed aerato. Salvo diverse prescrizioni della DL, buche e fosse potranno essere aperte manualmente o meccanicamente e non dovranno restare aperte per un periodo superiore ad otto giorni.

1.5. Cure colturali

Sino a quando non sia intervenuto con esito favorevole il collaudo definitivo dei lavori l'impresa dovrà effettuare a sua cura e spese la manutenzione degli impianti a verde curando in particolare:

a) lo sfalcio di tutte le superfici del corpo autostradale e sue pertinenze, seminate o rivestite da vegetazione spontanea, ogni qualvolta l'erba abbia raggiunto l'altezza media di 35 cm.

La Direzione Lavori potrà prescrivere all'Impresa di effettuare lo sfalcio in dette aree anche a tratti discontinui e senza che questo possa costituire motivo di richiesta di indennizzi particolari da parte dell'Impresa stessa.

L'erba sfalciata dovrà venire prontamente raccolta da parte dell'Impresa e trasportata fuori dalle pertinenze autostradali entro 24 h dallo sfalcio.

La raccolta e l'allontanamento dell'erba dovranno essere eseguiti con la massima cura, evitando la sua dispersione sul piano viabile, anche se questo non risulta ancora pavimentato e pertanto ogni automezzo dovrà avere il carico ben sistemato e munito di reti di protezione.

b) la sostituzione delle fallanze, le potature, scerbature, sarchiature, concimazioni in copertura, trattamenti antiparassitari, risemine, ecc. nel numero e con le modalità richieste per ottenere un regolare sviluppo degli impianti a verde e le scarpate rivestite dal manto vegetale.

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

1.6. Pulizia del piano viabile

Il piano viabile, al termine di ogni operazione d'impianto o manutentoria dovrà risultare assolutamente sgombro di rifiuti; la terra eventualmente presente dovrà essere asportata mediante spazzolatura e, ove occorra, con lavaggio a mezzo di abbondanti getti d'acqua.

Qualora risultasse sporcata la segnaletica orizzontale, questa dovrà essere pulita accuratamente a mezzo lavaggio.

ART. 21

MUR IN TERRA RINFORZATA E RINVERDITA

INDICE

- 1.0 GENERALITA'
- 1.1 FASI DI REALIZZAZIONE
- 1.2 NORMATIVA
- 1.3 MATERIALI

MURI IN TERRA RINFORZATA E RINVERDITA

1.0 GENERALITA'

Il paramento inclinato rinverdibile è composto da pannelli in rete elettrosaldata da mm 8 a maglia cm 15 x 15, posti in opera con un sistema di irrigidimento costituito da due barre sagomate del diametro di 10 ed 6 mm per realizzare l'inclinazione prevista. I pannelli sono rivestiti all'interno da una geostuoia biodegradabile in fibra naturale trapuntata, preconcimata e preseminata.

Al paramento con opportuni ganci sono collegate armature orizzontali formate da aste in acciaio ad aderenza migliorata di lunghezza predeterminata in funzione della qualità del materiale di rilevato e dell'altezza dello stesso.

Una volta montato il pannello di altezza 95 cm, viene steso uno strato di rilevato ed uno strato di terreno vegetale in prossimità del paramento. Dopo la prevista compattazione vengono infissi nella geostuoia ed appoggiati sul terreno vegetale arbusti radicati, di lunghezza pari a circa 40 cm, uno ogni metro circa. Ripetendo l'operazione di posa del rilevato e del terreno vegetale e l'infissione degli arbusti, sfalzati rispetto ai precedenti, si ottiene una densità di circa 5 arbusti di rinverdimento per metro quadro.

1.1 FASI DI REALIZZAZIONE

Dopo avere preparato un piano di posa della larghezza del muro da realizzare, le fasi di montaggio dei pannelli e degli altri elementi prefabbricati sono sinteticamente le seguenti:

1. Posa in opera di rete e doppio gancio inferiore
2. Posa in opera della geostuoia
3. Posa in opera del doppio gancio superiore
4. Aggancio degli attacchi e fissaggio delle armature con bulloni
5. Stesa del primo strato di rilevato e di terreno vegetale in prossimità della rete
6. Infissione di talee od arbusti radicati, uno ogni metro
7. posizionamento del geotessile
8. Stesa del secondo strato di rilevato e di terreno vegetale.
9. Infissione di talee od arbusti radicati, uno ogni metro
10. Posizionamento del geotessile
11. Si ripetono le operazioni dal punto 1 sino alla quota di coronamento.

Durante la costruzione del muro sarà in alcuni potrà rendersi necessario prevedere la deviazione del traffico dalla carreggiata interessata.

1.2 NORMATIVA

- *D.M. MINISTERO LL.PP. 11/3/1988*
Norme tecniche per terreni, pendii naturali e scarpate, opere di sostegno e fondazione
- *Circolare MINISTERO LL.PP. n°30483 del 24/9/1988*
Norme tecniche per terreni e fondazioni - Istruzioni applicative
- *D. M. Ministero dei Lavori Pubblici 16 gennaio 1996*
Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- NFP94-220 giugno 1998 "*Ouvrages en sols rapportés renforcés par armatures ou nappes peu extensibles et souples*" (Opere in terra rinforzata con armature lineari o estese inestensibili e flessibili).

COEFFICIENTI DI SICUREZZA PARZIALI			CALCOLO AGLI STATI LIMITE				CALCOLO ALLE T.A.			
			(ponderazioni e fatt. di sicurezza parziali)				(fattori di sicurezza globali)			
			SECONDO LA		SECONDO LA		SECONDO	SECONDO		
			T.A.I.		NF P 94 220		LA T.A.I.	DM 11/3/88		
			Livello di sicurezza		Tipologia di opera					
			ordinario	alto	corrente	sensibile				
STAB. ESTERNA	SCORRIMENTO									1.30
	ATTRITO	SF _{gf}	1.20	1.20	1.10	1.20	1.50			N.P.
	COESIONE	SF _{gc}	1.20	1.20	1.50	1.65	1.50			N.P.
	RIBALTAMENTO	SF _r	1.50	1.50	-	-	2.00			1.50
	PUNZONAMENTO	SF _c	1.50	1.50	1.50	1.50	2.00			2.00*
STAB. INTERNA	ROTTURA	SF _t	1.50	1.65	1.50	1.65	adm**			N.P.
	ADERENZA	SF _f	1.35	1.50	1.20	1.30	1.50			N.P.

COEFFICIENTI DI PONDERAZIONE			CALCOLO AGLI STATI LIMITE						CALCOLO ALLE T.A.		
			(ponderazioni e fatt. di sicurezza parziali)						(fatt. di sicurezza globali)		
			SECONDO LA			SECONDO LA			SECONDO T.A.I.		
			T.A.I.			NF P 94 220			E DM 11/3/88		
Condizioni di carico***			1	2	3	1	2	3	1	2	3
γ ₁	LF _{w1}		1.00	1.35	1.00	1.00	1.20	1.00	1.00	1.00	1
γ ₂	LF _{w2}		1.35	1.35	1.00	1.20	1.20	1.00	1.00	1.00	1
Q ₁	LF _{q1}		-	1.60	-	-	1.33	-	-	1.00	-
Q ₂	LF _{q2}		1.60	1.60	-	1.33	1.33	-	1.00	1.00	-
Metodo	LF _s		1.00	1.00	1.00	1.125	1.125	1.125	1.00	1.00	1.00

*3.00 in taluni casi

**Tensione Ammissibile

***Vedi nota esplicativa del metodo di calcolo

Legenda: γ = Peso di volume del terreno
W1 = Peso proprio del massiccio
Q1 = Sovraccarico sul massiccio

N.P. = Non Previsto
W2 = Peso proprio del ricoprimento
Q2 = Sovraccarico a tergo del massiccio

1.3 MATERIALI

E' consentito l'impiego dei seguenti materiali:

- Calcestruzzo per cordolo di livellamento non armato: R_{ck} > 15 N/mm²
- Acciaio per pannelli in r.e.s. per paramento rinverdire: Fe B 44 K c.s.
- Acciaio per armature: tipo S355JO zincato a caldo (550 g/m²) (equivalente a ASTM tipo 50 e assimilabile a Fe 50, conforme alle Norme Europee EN 10025 - dicembre 1993)

Requisiti richiesti per il rilevato

Caratteristiche fisiche

Per il rilevato in terra rinforzata dovranno essere impiegate normalmente terre appartenenti ai gruppi A1-a, A1-b, A3, A2-4, A2-5 della classifica C.N.R.-U.N.I. 10006/1963. In ogni caso vanno rispettate le seguenti condizioni:

- Il terreno di riempimento sarà idoneo quando la percentuale passante al setaccio da 80 μ (0,08 mm.), secondo l'analisi granulometrica, è inferiore al 15%.
- I terreni con percentuale passante al vaglio da 80 μ superiore al 15%, potranno essere accettati se:
- b-1) la percentuale del campione esaminato per sedimentazione passante al vaglio di 15 μ (0,015 mm) è inferiore al 10 %;
- b-2) la percentuale sulle prove realizzate per sedimentazione rimane compresa tra il 10 % e il 20 % e l'angolo di attrito interno, misurato con prove di taglio su campioni saturi, è superiore a 25°.
- Il terreno di riempimento non dovrà contenere nessun elemento superiore a 250 mm.

Il rilevato può essere alleggerito con strati di misto granulare o sabbia e argilla espansa se e come indicato nei disegni costruttivi. L'inerte leggero avrà le seguenti caratteristiche: granulometria minore di 25 mm, P. di Volume umido compreso tra 7 e 8 KN/mc.

Resistività

Il valore di resistività del materiale saturato dopo un'ora di contatto terra-acqua alla temperatura di 20°C sarà superiore a 1.000 Ohm*cm per opere a secco e 3.000 Ohm*cm per opere inondabili.

Attività ioni idrogeno

Il valore di attività degli ioni (pH) misurato sull'acqua del campione di terra saturato sarà compreso tra 5 e 10.

Contenuto in sali solubili

Il contenuto di cloruri e solfati dovrà essere determinato soltanto per i materiali la cui resistività sia compresa tra 1.000 e 5.000 Ohm*cm e non dovrà eccedere i seguenti valori:

Opere a secco (Cl-) 200 mg/kg	Opere in acqua dolce (Cl-) 100 mg/kg	Opere a secco (SO4=) 1000 mg/kg	Opere in acqua dolce (SO4=) 500 mg/kg
----------------------------------	---	------------------------------------	--

Prove e controlli

Per la determinazione dell'idoneità del materiale da porre in opera in un rilevato in terra rinforzata si effettuerà un'analisi granulometrica, con relativa classificazione CNR-UNI 10006, la determinazione del valore della resistività e del pH per ogni campione della stessa provenienza. La frequenza delle prove e dei controlli è riportata nella tabella seguente.

RILEVATI PER TERRE ARMATE - FREQUENZA DELLE PROVE (almeno 1 ogni mc....)		
TIPO DI PROVA	PRIMI 5000 mc	SUCCESSIVI mc
Classif. CNR - UNI 10006	500	5000
Resistività	500	5000
PH	500	5000
Contenuto in cloruri e solfati per valori di resistività tra 1000/5000 Ohm*cm	500	5000
Costip. AASHTO Mod. CNR	500	5000
Densità in sito CNR 22	250	1000
Carico su piastra CNR 9 - 70317	1000	5000
Controllo umidità	*	*

* Frequenti e rapportate alle condizioni meteo locali e alle caratteristiche di omogeneità dei materiali

ART. 23

SEGNALETICA ORIZZONTALE, VERTICALE e

COMPLEMENTARE -

INDICE

1	GENERALITA'
2	RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE
3	QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI
3.1	Segnaletica verticale
3.2	Segnaletica orizzontale
3.3	Acqua
3.4	Leganti idraulici
3.5	Ghiaie – Ghiaietti – Pietrischi - Pietrischetti – Sabbie per opere murarie
3.6	Materiali ferrosi
3.7	Pellicole
3.8	Pitture
4	PROVE DEI MATERIALI
4.1	Certificati
4.2	Prove dei materiali
5	PRESCRIZIONI GENERALI DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI CATEGORIE DI LAVORO E FORNITURE
6	MOVIMENTI DI TERRE – SCAVI IN GENERE
6.1	Scavi di sbancamento
6.2	Scavi di fondazione
7	CONGLOMERATI CEMENTIZI SEMPLICI ED ARMATI
7.1	Generalità
7.2	Componenti
7.3	Resistenza dei calcestruzzi
7.4	Posa in opera
8	CASSEFORME - ARMATURE
9	ACCIAIO
9.1	Generalità
10	ACCIAI PER CEMENTO ARMATO NORMALE
10.1	Barre tonde lisce – Feb 22k – Feb 32k
10.2	Barre ad aderenza migliorata – Feb 38k – Feb 44k
11	SEGNALETICA VERTICALE
11.1	Pellicole
11.1.1	Generalità
11.1.2	Accertamento dei livelli di qualità
11.1.3	Definizioni
11.1.4	Caratteristiche colorimetriche, fotometriche e metodologie di misura
11.1.5	Caratteristiche tecnologiche e metodologiche di prova
11.1.6	Individuazione delle pellicole retroriflettenti
11.2	Supporti in lamiera
11.3	Attacchi
11.4	Sostegni
11.5	Sostegni a portale
11.6	Fondazioni e posa in opera

- 12 SEGNALETICA COMPLEMENTARE
- 12.1 Delineatori stradali
- 12.1.1 Generalità
- 12.1.2 Prove ed accertamenti
- 12.2 Coni h= 32,7 cm
- 12.2.1 Generalità
- 12.2.2 Forma
- 12.2.3 Peso
- 12.2.4 Caratteristiche colorimetriche corpo del cono superficie retroriflettente
- 12.2.5 Superfici retroriflettenti
- 12.2.6 Caratteristiche fotometriche
- 12.2.7 Caratteristiche comportamentali del materiale retroriflettente
- 12.2.8 Caratteristiche comportamentali del cono finito
- 12.3 Coni h= 50,0 cm
- 12.3.1 Generalità
- 12.3.2 Forma
- 12.3.3 Peso
- 12.3.4 Caratteristiche colorimetriche corpo del cono superficie non riflettente
- 12.3.5 Superfici retroriflettenti
- 12.3.6 Caratteristiche fotometriche
- 12.3.7 Caratteristiche comportamentali del materiale retroriflettente
- 12.3.8 Caratteristiche comportamentali del cono finito
- 12.4 Occhi di gatto
- 12.5 Dispositivo per la riflettorizzazione degli alberi
- 12.5.1 Generalità
- 12.5.2 Caratteristiche tecniche e dimensionali dei componenti

- 13 SEGNALETICA ORIZZONTALE IN VERNICE
- 13.1 Generalità
- 13.2 Prove ed accertamenti
- 13.3 Caratteristiche generali delle vernici

- 14 SEGNALETICA ORIZZONTALE IN TERMOSPRUZZATO PLASTICO
- 14.1 Generalità
- 14.2 Composizione del materiale
- 14.3 Sistemi di applicazione

- 15 SEGNALETICA ORIZZONTALE PERMANENTE MATERIALI PREFORMATI
RETRORIFRANGENTI

- 16 GARANZIE SUI PREFORMATI RETRORIFRANGENTI

- 17 SEGNALETICA ORIZZONTALE TEMPORANEA MATERIALI PREFORMATI
RETRORIFRANGENTI

- 18 NORME GENERALI DEI LAVORI E DELLE FORNITURE
- 18.1 Segnaletica verticale
- 18.2 Segnaletica orizzontale
- 18.3 Scavi in genere
- 18.4 Conglomerati cementizi
- 18.5 Casseforme
- 18.6 Acciaio per strutture in c.a.
- 18.7 Profilati e manufatti in acciaio

- 19 ELENCO PREZZI UNITARI

1 GENERALITÀ

La segnaletica da utilizzare deve soddisfare precise richieste comportamentali e prestazionali in funzione della sua collocazione.

Le attrezzature ed i mezzi di proprietà delle ditte devono possedere idonee caratteristiche e requisiti in linea con le più recenti tecnologie e con ogni norma legislativa e regolamentare avente comunque attinenza.

I mezzi devono inoltre essere tutti omologati dalla Motorizzazione Civile secondo le vigenti Norme del Nuovo Codice della Strada.

Al fine di soddisfare gli adempimenti al D.M. 30/12/1997, inerenti il sistema di garanzia della qualità per le imprese autorizzate alla costruzione di segnaletica stradale verticale:

1. Le imprese costruttrici di segnaletica stradale verticale devono essere in possesso dei requisiti previsti dall'art.45, comma 8, del decreto legislativo 30 aprile 1992 n.285; devono inoltre adottare un sistema di garanzia della qualità rispondente ai criteri ed alle prescrizioni contenute nelle norme europee internazionali UNI EN 9001/2, e deve essere certificato da un organismo accreditato ai sensi delle norme della serie UNI EN 45000.
2. Le imprese di cui sopra devono altresì possedere la certificazione di conformità dei segnali finiti ai sensi delle circolari n.3652 del 17.06.98 e n.1344 del 11.03.99 e successive modifiche.
3. L'ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale, avvalendosi, quando ritenuto necessario, del parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, può prescrivere alle imprese interessate adeguamenti o modifiche al sistema di garanzia della qualità adottato anche per uniformare i comportamenti dei vari costruttori di segnali.

L'Impresa dovrà provvedere, senza alcun compenso speciale, ad allestire tutte le opere di difesa, mediante sbarramenti o segnalazioni in corrispondenza dei lavori, di interruzioni o di ingombri sia in sede stradale che fuori, da attuarsi con cavalletti, fanali, nonché con i segnali prescritti dal Nuovo Codice della Strada approvato con D.L. 30.4.1992 n. 285 e dal relativo Regolamento di esecuzione ed attuazione, approvato con D.P.R. 16.12.1992 n.495, dal D.P.R. n.610 del 16.09.96 e dalla circolare del Ministro LL.PP. n.2900 del 20.11.1993.

Dovrà pure provvedere ai ripari ed alle armature degli scavi, ed in genere a tutte le opere provvisorie necessarie alla sicurezza degli addetti ai lavori e dei terzi.

In particolare l'Impresa, nell'esecuzione dei lavori, dovrà attenersi a quanto previsto dalla Circolare n.2357 emanata il 16-5-1996 dal Ministero dei LL.PP. (Pubblicata nella G.U. n.125 del 30-5-1996) in materia di fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale.

Tali provvedimenti devono essere presi sempre a cura ed iniziativa dell'Impresa, ritenendosi impliciti negli ordini di esecuzione dei singoli lavori.

Quando le opere di difesa fossero tali da turbare il regolare svolgimento della viabilità, prima di iniziare i lavori stessi, dovranno essere presi gli opportuni accordi in merito con la Direzione dei Lavori; nei casi di urgenza però, l'Impresa ha espresso obbligo di prendere ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica, avvertendo immediatamente di ciò la Direzione dei Lavori.

L'Impresa non avrà mai diritto a compensi addizionali ai prezzi di contratto qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori, né potrà valere titolo di compenso ed indennizzo per non concessa limitazione o sospensione del traffico di una strada o tratto di strada, restando riservata alla Direzione dei Lavori la facoltà di apprezzamento di tale necessità.

I lavori e le somministrazioni appaltati a misura saranno liquidati in base ai prezzi unitari che risultano dall'elenco allegato al presente Capitolato, con la deduzione del ribasso offerto.

Tali prezzi comprendono:

- A) PER I MATERIALI: ogni spesa per la fornitura, trasporti, cali, perdite, sprechi, ecc., nessuna eccettuata, per darli a pie' d'opera in qualsiasi punto del lavoro anche se fuori strada;
- B) PER GLI OPERAI E MEZZI D'OPERA: ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere nonché le quote per assicurazioni sociali;
- C) PER NOLI: ogni spesa per dare a pie' d'opera i macchinari ed i mezzi d'opera pronti per l'uso;
- D) PER I LAVORI: tutte le spese per i mezzi d'opera provvisorie, nessuna esclusa, e quanto altro occorra per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Impresa dovrà sostenere a tale scopo.

I prezzi medesimi diminuiti del ribasso offerto e sotto le condizioni tutte del contratto e del presente Capitolato Speciale, si intendono offerti dall'Impresa, in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio, e quindi invariabili durante tutto il periodo dei lavori e delle forniture ed indipendenti da qualsiasi eventualità.

Ai sensi della Legge 11-2-1994 n. 109 art.26 comma 3 per i lavori previsti nel presente contratto non è ammessa la revisione dei prezzi contrattuali e non si applica il primo comma dell'art.1664 del C.C.

2 RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE

Sara' obbligo dell'Appaltatore di adottare nella esecuzione dei lavori tutti i provvedimenti e le cautele necessari per garantire la vita degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonche' per evitare danni a beni pubblici e privati.

L'impresa e' obbligata agli adempimenti previsti dal Decreto Legislativo n.494 del 14-8-1996 e successive modifiche in attuazione alle direttive CEE 89/391 del 12/6/1989 e 92/57 del 24/6/1992 concernenti le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.

I lavori di cui al presente appalto dovranno essere condotti in conformita' delle disposizioni contenute in "piano di sicurezza" di progetto, che forma parte integrante del contratto di appalto, ai sensi e per gli effetti del D. Lgs.vo 494/96.

L'impresa appaltatrice DICHIARA di avere approfondita conoscenza e motivata convinzione della buona formulazione del piano di sicurezza.

L'impresa dovra' nominare un proprio RESPONSABILE TECNICO ABILITATO PER LA SICUREZZA, che puo' coincidere con in direttore di Cantiere, per recepire ed attuare tutte le disposizioni normative in materia derivanti dal piano di sicurezza e quelle IMPARTITE DAL COORDINATORE PER L'ESECUZIONE.

Il Responsabile della sicurezza dell'impresa dovra' ammettere in cantiere esclusivamente i lavoratori ed i visitatori che si attengono alle prescrizioni impartite.

Viene esplicitamente convenuto che il coordinatore per l'Esecuzione dei lavori potra' richiedere il "piano particolare di sicurezza" per le lavorazioni ritenute di particolare rischio; la redazione di tale piano resta, per patto espresso, a carico dell'impresa Appaltatrice.

In caso di inottemperanza a qualsivoglia obbligo precisato nel Piano di sicurezza e Coordinamento per l'Esecuzione, l'impresa dovra' ottemperare entro il limite indicato, alle disposizioni che riceverà al riguardo.

Qualora, inoltre, il Coordinatore per l'Esecuzione disponga, ai sensi dell'art.5 comma lett. f) del D.Lgs.vo 494/96 la sospensione di lavorazioni eseguite senza le necessarie predisposizioni prescritte dal Piano di Sicurezza e Coordinamento, cio' non costituira' titolo per l'impresa a richiedere proroghe alla scadenza contrattuale essendo imputabile a fatto e colpa dell'impresa stessa.

In caso di mancato positivo riscontro e di perdurante inosservanza della disposizione di sicurezza impartita, l'impresa verra' formalmente DIFFIDATA E POSTA IN MORA per gravi e/o ripetute violazioni della sicurezza, che costituiscono causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'art.31 della legge 216/05 e successiva 415/98.

L'impresa conviene con l'Ente Appaltante che, nelle more dell'emissione del Regolamento citato dalla Legge 415/98, Coordinatore per l'Esecuzione stabilisce quali violazioni della sicurezza determinano la risoluzione del contratto e si impegna a risarcire l'ANAS di ogni danno derivante da tale circostanza, senza opporre eccezioni, a qualsiasi titolo, in ordine alla rescissione.

Per lo svolgimento dei lavori in oggetto del presente Capitolato Speciale di Appalto l'Impresa quale datore di lavoro e' obbligata nei riguardi dei propri dipendenti all'osservanza delle norme stabilite dal D.L. 19-9-1994 n.626 riguardante l'attuazione delle direttive CEE n.89/391, 89/654, 89/655, 89/656, 90/269, 90/270, 90/394, e 90/679 riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

Il datore di lavoro deve comunicare prima dell'inizio dei lavori il nominativo delle persone responsabili del servizio di prevenzione e salute sul luogo di lavoro.

Egli sia che svolga direttamente i compiti propri del servizio di prevenzione sia che abbia designato responsabili, deve trasmettere, sempre prima dell'inizio dei lavori, copia conforme della dichiarazione attestante il possesso di attitudini e le capacita' adeguate di svolgimento dei compiti di prevenzione e protezione dai rischi corredata da copia di attestazione di frequenza del corso di formazione.

Resta convenuto che, qualora per mancanza, insufficienza od inadempienza di segnalazioni nei lavori, in relazione alle prescrizioni del Nuovo Codice della Strada e dal relativo Regolamento di esecuzione, già citati, che interessano o limitano la zona riservata al traffico dei veicoli e dei pedoni, dovessero verificarsi danni alle persone o alle cose, l'Impresa terra' sollevata ed indenne l'ANAS ed il personale da essa dipendente da qualsiasi pretesa o molestia, anche giudiziaria, che potesse provenirle da terzi e provvederà a suo carico al completo risarcimento dei danni che si fossero verificati.

Sino che non sia intervenuta, con esito favorevole, il collaudo ovvero la visita per il certificato di regolare esecuzione delle opere la manutenzione delle opere stesse verra' tenuta a cura e spese dell'Impresa.

Questa, anche in presenza del traffico esistente sulla strada, eseguirà la manutenzione portando il minimo possibile turbamento al traffico medesimo, provvedendo a tutte le segnalazioni provvisorie necessarie alla sicurezza del traffico, osservando sia le disposizioni di legge, sia le prescrizioni che dovesse dare l'ANAS, per gli oneri che ne derivassero essa Impresa non avra' alcun diritto a risarcimento o rimborso.

L'Impresa sara' responsabile, in sede civile e penale, dell'osservanza di tutto quanto specificato in questo articolo.

Per tutto il periodo corrente tra l'esecuzione il collaudo o la predetta visita, e salvo le maggiori responsabilita' sancite dall'art.1669 del C.C. sara' garante delle opere eseguite, restando a suo esclusivo carico le riparazioni, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari.

Durante detto periodo l'Impresa curerà la manutenzione tempestivamente e con ogni cautela, provvedendo, di volta in volta, alle riparazioni necessarie senza interrompere il traffico e senza che occorran particolari inviti da parte della Direzione Lavori, ed, eventualmente a richiesta insindacabile di questa, mediante lavoro notturno.

Ove l'Impresa non provvedesse nei termini prescritti dalla Direzione dei Lavori con invito scritto, si procederà di Ufficio, e la spesa andrà a debito dell'Impresa stessa.

Per ragioni particolari di stagione, sia per altre cause, potrà essere concesso all'Impresa di procedere alle riparazioni con provvedimenti di carattere provvisorio, salvo a provvedere alle riparazioni definitive, appena possibile.

Qualora, nel periodo compreso tra l'ultimazione dei lavori il collaudo o la predetta visita si verificassero delle variazioni, ammaloramenti per fatto estraneo alla buona esecuzione delle opere eseguite dall'Impresa questa ha l'obbligo di notificare dette variazioni od ammaloramenti all'Amministrazione entro cinque giorni dal loro verificarsi, affinché la stessa possa procedere tempestivamente, alle necessarie constatazioni.

All'atto del collaudo o della predetta visita, i lavori dovranno apparire in stato di ottima conservazione.

Quando i rifacimenti manutentori apportati dal Cottimista nel periodo in cui la manutenzione è stata a suo carico, ammontino complessivamente, all'atto della visita, a più di un decimo dell'importo, l'ANAS potrà rifiutare la regolare esecuzione dell'intera estensione della medesima, riservandosi la richiesta dei danni conseguenti.

3 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

I materiali da impiegare nelle forniture e nei lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, per caratteristiche a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

Nel caso di un utilizzo di tipo sperimentale di materiali migliorativi finalizzati alla sicurezza, questi dovranno comunque risultare conformi ai valori minimi richiesti dalle leggi e/o regolamenti vigenti. Per la provvista di materiali in genere, si richiamano espressamente le prescrizioni dell'art. 21 del Capitolato Generale.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla D.L. I materiali provveranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra. Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati:

3.1 - Segnaletica verticale

Tutti i segnali devono essere rispondenti ai tipi, dimensioni e misure prescritte dal Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada approvato con D.P.R. 16 Dicembre 1992 n.495 e successive modifiche di cui al D.P.R. n.610 del 16/9/96 ed in ogni caso alle norme in vigore al momento dell'esecuzione dei lavori.

Dovrà essere attestata la conformità delle proprie attrezzature o di quelle in possesso della ditta che provvederà all'costruzione dei segnali, come prescritto dall'art.194 del D.P.R. 495 del 16-12-1992.

Le prescrizioni tecniche relative alle pellicole rifrangenti si intendono soddisfatte qualora i materiali forniti dalla ditta produttrice risultino sopportare, con esito positivo, tutte le analisi e prove di laboratorio prescritte nel paragrafo **PRESCRIZIONI GENERALI DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI CATEGORIE DI LAVORO E FORNITURE** le certificazioni delle pellicole dovranno essere quindi interamente conformi a quanto previsto nel succitato articolo.

3.2 - Segnaletica orizzontale

Le segnalazioni orizzontali saranno costituite da strisce longitudinali, strisce trasversali ed altri segni come indicato all'art. 40 del nuovo Codice della Strada ed all'art.137 del Regolamento di attuazione.

3.3 - Acqua

Dovrà essere dolce, limpida, esente da tracce di cloruro o solfati, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui le acque medesime sono destinate.

3.4 - Leganti idraulici

Dovranno corrispondere alle caratteristiche tecniche ed ai requisiti dei leganti idraulici di cui alla legge 26 maggio 1965 n. 595, come richiamato dal Decreto Ministeriale 9/1/1996.

3.5 - Ghisie - Ghiaietti - Pietrischi - Pietrischetti - Sabbie per opere murarie (da impiegarsi nella formazione di conglomerati cementizi)

Dovranno corrispondere ai requisiti stabiliti dal D.M. 9/1/1996 per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale. Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

3.6 - Materiali ferrosi

Saranno esenti da scorte, soffiature, saldature o da qualsiasi altro difetto. Essi dovranno soddisfare i requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate con D.M. 9/1/1996 in applicazione all'art.21 della Legge 5.11.1971 n.1086.

3.7 - Pellicole

Le pellicole retroriflettenti dovranno possedere i livelli minimi di qualità secondo quanto indicato dal disciplinare tecnico approvato con D.M. 31/3/1995.

3.8 - Pitture (vernici)

Saranno del tipo rifrangente premiscelato contenente sfere di vetro inserite durante il processo di fabbricazione.

4 PROVE DEI MATERIALI

4.1 - Certificati

Per poter essere autorizzata ad impiegare i vari tipi di materiali (pellicole, semilavorati in ferro ed in alluminio, catadiottri, vernici, ecc.) prescritti dal presente Capitolato Speciale, l'Impresa dovrà esibire prima dell'impiego al Direttore dei Lavori per ogni categoria di lavoro, i relativi certificati di qualità ed altri certificati rilasciati da un Laboratorio Ufficiale che verranno richiesti dal Direttore stesso.

Tali certificati dovranno contenere i dati relativi alla provenienza ed 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 fornitura.

4.2 - Prove dei materiali

In relazione a quanto prescritto nel precedente articolo circa le qualità e le caratteristiche dei materiali, per la loro accettazione l'Impresa è obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio dei campioni ai Laboratori Ufficiali indicati dalla Stazione appaltante, nonché a tutte le spese per le relative prove.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio, anche presso gli stabilimenti di produzione per cui l'Impresa si impegna a garantire l'accesso presso detti stabilimenti ed a fornire l'assistenza necessaria.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nell'Ufficio Compartimentale, previa apposizione di sigillo o firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

5 PRESCRIZIONI GENERALI DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI CATEGORIE DI LAVORO E FORNITURE

Per regola generale nell'esecuzione dei lavori e delle forniture l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte nonché alle prescrizioni che di seguito vengono date per le principali categorie di lavori.

Per tutte le categorie di lavori e quindi anche per quelle relativamente alle quali non si trovino prescritte speciali norme, sia nel presente Capitolato con annesso elenco prezzi che nel "Manuale Tecnico della Segnaletica Stradale" dell'ANAS redatto dal Gruppo Tecnico per la Sicurezza Stradale, l'Impresa dovrà seguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica e dalla normativa vigente attenendosi agli ordini che all'uopo impartirà la Direzione Lavori all'atto esecutivo.

Tutte le forniture ed i lavori in genere, principali ed accessori previsti o eventuali, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con materiali e magisteri appropriati e rispondenti alla specie di lavoro che si richiede ed alla loro destinazione. In particolare l'Impresa per le forniture dei segnali dovrà attenersi a quanto previsto dall'art.45 comma 8 del Nuovo Codice della Strada e Art.194 del relativo Regolamento di esecuzione e di attuazione.

6 MOVIMENTI DI TERRE - SCAVI IN GENERE

Gli scavi occorrenti per la formazione dei basamenti di fondazione saranno eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dai relativi disegni, salvo le eventuali variazioni che l'Amministrazione appaltante e' in facolta' di adottare all'atto esecutivo, restando a completo carico dell'impresa ogni onere proprio di tali generi di lavori, non escluso quello di eventuali sbadacchiature e puntellature, essendosi di tutto tenuto conto nel fissare i corrispondenti prezzi unitari. Nel caso che, a giudizio della Direzione dei Lavori, le condizioni nelle quali i lavori si svolgono lo richiedano, l'Impresa e' tenuta a coordinare opportunamente la successione e la esecuzione delle opere di scavo e murarie, essendo gli oneri relativi compensati nei prezzi contrattuali.

Nell'esecuzione degli scavi in genere il Cottimista potra' ricorrere all'impiego di mezzi meccanici.

Dovra' essere usata ogni cura nel sagomare esattamente i fossi, nell'appianare e sistemare le banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada. Nell'esecuzione degli scavi il Cottimista e' tenuto ad effettuare a propria cura e spese l'estirpamento di piante, arbusti e relative radici esistenti sia sui terreni da scavare. Dovra' essere usata ogni cura nel risagomare i fossi, sistemare le banchine, riconfigurare le scarpate che venissero manomesse durante i lavori di esecuzione delle fondazioni dei segnali, eventualmente anche con apporto di nuovo materiale arido. Tali oneri si intendono compensati con i prezzi di elenco relativi ai movimenti di materie.

6.1 Scavi di sbancamento

Per scavi di sbancamento si intendono quelli occorrenti per spianamento del terreno, per taglio di scarpate delle trincee o di rilevati praticati al di sopra del piano orizzontale passante per il punto piu' depresso del piano di campagna lungo il perimetro dello scavo ed aperti lateralmente almeno da una parte.

Questo piano sara' determinato con riferimento all'intera area di fondazione dell'opera.

6.2 Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione si intendono quelli relativi all'impianto di opere murarie e che risultino al di sotto del piano di sbancamento, chiusi tra pareti verticali riproducenti il perimetro della fondazione dell'opera.

Il piano di fondazione sara' perfettamente orizzontale e sagomato a gradini con leggera pendenza verso monte per quelle opere che cadono sopra falde inclinate. Gli scavi di fondazione saranno di norma eseguiti a pareti verticali e il Cottimista dovra', all'occorrenza, sostenerli con convenienti sbadacchiature, il quale onere resta compensato nel relativo prezzo dello scavo, restando a suo carico ogni danno alle persone, alle cose ed all'opera, per smottamenti o franamenti del cavo.

7 CONGLOMERATI CEMENTIZI SEMPLICI ED ARMATI

7.1 Generalità

L'Impresa e' tenuta all'osservanza della Legge 5 novembre 1971, n.1086, "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica" nonche' delle Norme Tecniche successivamente emanate in applicazione dell'art. 21 della predetta Legge.

- Tutte le opere in conglomerato cementizio necessarie per l'esecuzione di blocchi di fondazione dei segnali incluse nell'appalto, saranno eseguite in base ai calcoli statici ed alle verifiche che l'Impresa avra' provveduto ad effettuare, nei termini di tempo fissati dalla D.L. L'esame e la verifica da parte della Direzione Lavori dei progetti delle opere, non esonera in alcun modo l'Impresa dalla responsabilita' derivante per legge e per pattuizioni del contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione Lavori, l'Impresa rimane unica e completa responsabile delle opere a termini di Legge; pertanto essa sara' tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualsiasi natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

7.2 Componenti

- Cemento, inerti, acqua. I componenti impiegati per la confezione dei conglomerati cementizi devono corrispondere ai requisiti prescritti dalle Leggi vigenti.

7.3 Resistenza dei calcestruzzi

- Per la determinazione delle resistenze caratteristiche a compressione dei calcestruzzi e per il controllo di qualita' del conglomerato dovranno essere seguite le norme del D.M. 9/1/1996 - allegato 2.
- Tutti gli oneri relativi alle prove di cui sopra, in essi compresi quelli per il rilascio dei certificati, saranno a totale carico dell'Impresa.

- Qualora dalle prove eseguite risultasse un valore della Rbk inferiore a quello indicato nei calcoli statici e nei disegni di progetto approvati dalla D.L. l'Impresa dovra' presentare, a sua cura e spese, una relazione supplementare nella

quale dimostri che, fermo restando le ipotesi di vincoli e di carico delle strutture, la Rck e' ancora compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, secondo le prescrizioni delle vigenti norme di Legge.

Se tale relazione sara' approvata dalla D.L., il calcestruzzo verra' contabilizzato con la classe alla quale risultera appartenere la relativa Rck.

Nel caso che la Rck non risulti compatibile con le sollecitazioni previste in progetto, l'Impresa sara' tenuta a sua cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera, oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi, dovranno essere formalmente approvati dalla D.L.

Nessun indennizzo o compenso sara' dovuto al Cottimista se la Rck risultera' maggiore a quella indicata nei calcoli statici e nei disegni approvati dalla Direzione dei Lavori.

7.4 Posa in opera

Il conglomerato cementizio deve essere posto in opera ed assestato con ogni cura in modo che le superfici dei getti, dopo la sformatura, dovranno risultare perfettamente piane, senza gobbosita', incavi, cavernosita', sbavature od irregolarita' di sorta, tali comunque da non richiedere alcun tipo di intonaco, ne' tantomeno spianamenti o rinzaffi. L'addensamento in opera deve essere eseguito, per tutte le classi di conglomerato cementizio, mediante vibrazioni ad alta frequenza, i getti saranno eseguiti a strati orizzontali di altezza limitata e comunque non superiore ai cm. 50, resi dopo la vibrazione.

Le interruzioni e le riprese dei getti devono essere curate con diligenza scrupolosa ed in ogni caso devono essere evitate nei punti piu' sollecitati.

Tra le successive riprese di getto, non si dovranno avere distacchi, o discontinuita' e la ripresa deve essere effettuata solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e ripresa con malta liquida dosata a ql 6 di cemento per ogni mc di sabbia.

8 CASSEFORME, ARMATURE

Per l'esecuzione di tali opere provvisoriale, sia verticale che orizzontale, l'Impresa potra' adottare il sistema, i materiali ed i mezzi che riterra' piu' idonei o di sua convenienza, purché soddisfino alle condizioni di stabilita' e di sicurezza, curando la perfetta riuscita dei particolari costruttivi.

L'Impresa e' tenuta ad osservare, nella progettazione ed esecuzione delle armature, le norme ed i vincoli che fossero imposti dagli Enti e personale responsabili, circa il rispetto di particolari impianti o manufatti esistenti nella zona interessata dalla nuova costruzione.

Le operazioni di disarmo saranno effettuate secondo le norme contenute nel D.M. 9.1.1996.

9 ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

9.1 Generalità

Gli acciai per armature di c.a. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabiliti dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5 novembre 1971, n.1086 (D.M. 9.1.1996).

Le modalita' di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dallo stesso D.M. 9.1.1996.

10 ACCIAI PER CEMENTO ARMATO NORMALE

10.1 Barre tonde lisce - FE b22k - FE b32k

1.- Barre non controllate in stabilimento.

Tutte le partite di barre tonde lisce verranno sottoposte a controllo in cantiere.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio con l'Impresa ed inviati a cura della Direzione Lavori ed a spese del Cottimista ad un Laboratorio ufficiale.

Di tale operazione dovra' essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti.

La Direzione Lavori dara' benestare per la posa in opera di ciascuna partita soltanto dopo che avra' ricevuto il relativo certificato di prova e ne avra' constatato l'esito positivo.

Nel caso di esito negativo si procedera' come indicato nel D.M. 9.1.1996.

10.2 Barre ad aderenza migliorata - FE b38k - FE b44k

1.- Barre non controllate in stabilimento

Si procedera' al controllo in cantiere con le stesse modalita', oneri e prescrizioni di cui al precedente punto a)-1.

2.- Barre controllate in stabilimento

E' facolta' della Direzione Lavori sottoporre a controllo in cantiere anche le barre controllate in stabilimento.

Anche in questo caso i campioni verranno prelevati in contraddittorio con l'Impresa ed inviati a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa ad un Laboratorio ufficiale.

Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti.

La Direzione Lavori darà benestare per la posa in opera delle partite sottoposte all'ulteriore controllo in cantiere soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.

Nel caso di esito negativo si procederà come indicato nel D.M. 9.1.1996.

11 SEGNALETICA VERTICALE

Tutti i segnali circolari, triangolari, targhe, frecce, nonché i sostegni ed i relativi basamenti di fondazione dovranno essere costruiti e realizzati sotto la completa responsabilità del Cottimista, in modo tale da resistere alla forza esercitata dal vento alla velocità di almeno 150 Km/ora.

11.1 Pellicole

11.1.1 Generalità

Tutte le imprese di segnaletica stradale verticale devono attenersi alle seguenti prescrizioni.

11.1.1.1 Disciplinare Tecnico sulla modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali approvato con D.M. LL.PP. 31.3.1995.

11.1.1.2 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.

11.1.1.3 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. 31.03.95 solo in un regime di sperimentazione autorizzata, così come richiamato al Capitolo 4 del "Manuale Tecnico della Segnaletica Stradale" dell'ANAS redatto dal Gruppo Tecnico per la Sicurezza Stradale.

11.1.1.4 Certificazione di conformità dei segnali finiti ai sensi delle circolari n.3652 del 17.06.98 e n.1344 del 11.03.99 e successive modifiche.

11.1.2 Accertamento dei livelli di qualità

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

- Istituto elettrotecnico 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 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 accreditati SINAL per le prove previste dal disciplinare tecnico 31/3/1995.

I produttori delle pellicole retroriflettenti e degli inchiostri idonei alla stampa serigrafica delle stesse, o le persone giuridiche o loro legali rappresentanti, per poter accedere all'accertamento dei livelli di qualità presso il laboratorio prescelto, dovranno allegare alla domanda una dichiarazione autenticata che i campioni consegnati per le prove derivano da materiale di loro ordinaria produzione dovrà accertarsi della esistenza e regolarità di tale dichiarazione e allegarne copia al certificato di conformità delle pellicole retroriflettenti di cui costituiscono parte integrante. I produttori delle pellicole retroriflettenti devono tenere a disposizione di qualsiasi ente interessato i certificati di conformità delle stesse rilasciati da uno dei laboratori sopra indicati.

Inoltre gli stessi produttori devono rilasciare agli acquirenti una dichiarazione che i prodotti commercializzati corrispondono, per caratteristiche e qualità ai campioni sottoposti a prove.

La certificazione, 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 conformita' dovra' 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 dovra' essere inoltre esplicitamente dichiarato.

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

Il Ministero dei lavori pubblici - Ispettorato Generale per la circolazione e la sicurezza stradale - ha la facolta' di accertare in qualsiasi momento che le pellicole retroriflettenti corrispondano alle certificazioni di conformita' presentate dal produttore delle pellicole.

Ove dagli accertamenti effettuati dovessero risultare valori inferiori ai minimi prescritti o prove tecnologiche non superate, il Ministero dei Lavori Pubblici provvedera' a darne comunicazione a tutti gli enti interessati.

11.1.3 Definizioni

11.1.3.1. Pellicola di classe 1

A normale risposta luminosa con durata di 7 anni. La pellicola nuova deve avere un coefficiente areico di intensita' luminosa (R') rispondente ai valori minimi prescritti nella tabella II del paragrafo 4.2. e deve mantenere almeno il 50% dei suddetti valori per il periodo minimo di 7 anni di normale esposizione verticale all'esterno nelle medio condizioni ambientali d'uso.

Dopo tale periodo le coordinate tricromatiche devono ancora rientrare nelle zone colorimetriche di cui alla tabella I del paragrafo 4.1.1. 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 1.

11.1.3.2. Pellicola di classe 2

Ad alta risposta luminosa con durata di 10 anni. La pellicola deve avere un coefficiente areico di intensita' luminosa rispondente ai valori minimi prescritti nella tab. III del paragrafo 4.2.1 e deve mantenere almeno l'80% dei suddetti valori per il periodo minimo di 10 anni di normale esposizione all'esterno nelle medio condizioni ambientali d'uso. Dopo tale periodo le coordinate tricromatiche devono ancora rientrare nelle zone colorimetriche di cui alla tabella I del paragrafo 4.1.1. 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.

11.1.3.2a Pellicole sperimentali

Come punto 3.2., aventi caratteristiche prestazionali grandangolari superiori (da utilizzarsi in specifiche situazioni stradali di tipo sperimentale), come previsto nel Capitolo 4 del "Manuale Tecnico della Segnaletica Stradale" dell'ANAS redatto dal Gruppo Tecnico della Sicurezza Stradale ed al paragrafo 4.2.1 Tabella IV al presente Capitolato.

11.1.3.3 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. Le Ditte costruttrici dei segnali dovranno garantire la conformita' della stampa serigrafica alle prescrizioni della ditta produttrice della pellicola retroriflettente.
- I colori stampati sulle pellicole di classe 1 e di classe 2 devono mantenere le stesse caratteristiche fotometriche e colorimetriche previste rispettivamente ai paragrafi 4.1 e 4.2.

11.1.3.4 Pellicole di tipo A

- Pellicole retroriflettenti termoadesive. Private del foglio protettivo dell'adesivo, si applicano a caldo e sottovuoto sui supporti per la segnaletica stradale.

11.1.3.5 Pellicole di tipo B

- Pellicole retroriflettenti autoadesive. Private del foglio protettivo dell'adesivo, si applicano mediante pressione manuale ovvero con attrezzature idonee sui supporti per la segnaletica stradale.

11.1.3.6 Limite colorimetrico.

- Linea (retta) nel diagramma di cromaticita'(C.I.E. 45.15.200) che separa l'area di cromaticita' consentita da quella non consentita.

11.1.3.7 Fattore di luminanza

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

11.1.3.8 Coefficiente areico di intensita' luminosa

Quoziente che si ottiene dividendo l'intensita' 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).

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

Unita' di misura: cd / lux x m2

11.1.3.9 Angolo di divergenza

Angolo compreso tra la direzione della luce incidente e la direzione secondo la quale si osserva la pellicola retroriflettente.

11.1.3.10 Angolo di illuminazione

Angolo compreso tra la direzione della luce incidente e la normale alla pellicola retroriflettente.

11.1.4 Caratteristiche colorimetriche, fotometriche e metodologie di misura

11.1.4.1 Coordinate tricromatiche e fattore di luminanza

11.1.4.1.1 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. I., ad eccezione del colore nero il cui valore costituisce un massimo.

TAB. 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					

11.1.4.1.2 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 di cui ai par. 5.5, 5.6, 5.8, 5.9 e 5.10.

11.1.4.2 Coefficiente areico di intensità luminosa

11.1.4.2.1 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. II per le pellicole retroriflettenti di Classe 1, e nella tab. III per le pellicole retroriflettenti di Classe 2.

Colori ottenuti con stampa serigrafica sul colore:

TAB. II - Pellicole di Classe 1 a normale risposta luminosa

ANGOLI	VALORI MINIMI DEL COEFFICIENTE AREICO DI INTENSITA' 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

TAB. III - Pellicole di Classe 2 ad alta risposta luminosa

ANGOLI	VALORI MINIMI DEL COEFFICIENTE AREICO DI INTENSITA' LUMINOSA (cd.lux/-1 . m ⁻²)							
Div.	I11	BIANCO	GIALLO	ROSSO	VERDE	BLU	ARANCIO	MARRONE
.....	5°	250	170	45	45	20	100	12
12'	30°	150	100	25	25	11	60	8,5

	40°	110	70	15	12	8	29	5	
	5°	180	120	25	21	14	65	8	
20°	30°	100	70	14	12	8	40	5	
	40°	95	60	13	11	7	20	3	
	5°	5	3	1,0	0,5	0,2	1,5	0,2	
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 III, nonché, come indicato nel Manuale Tecnico della Segnaletica Stradale dell'Ente, devono essere garantiti gli ulteriori valori minimi, ad angolazioni diverse, come di seguito riportati nella TAB. IV.

TAB. IV Pellicola di Classe 2 sperimentale ad alta risposta luminosa grandangolare

ANG. DIVERG	ANG. ILLUM.	BIANCO	GIALLO	ROSSO	VERDE	BLU
1°	5°	80	65	20	10	4
	30°	50	40	13	5	2,5
	40°	15	13	5	2	1
1,5°	5°	20	16	5	2,5	1
	30°	10	8	2,5	1	0,5
	40°	5	4,5	1,5	0,5	0,25

Per un corretto uso delle suddette pellicole non si può prescindere da una seria preparazione dei documenti tecnici ed, al riguardo, la ditta aggiudicataria, oltre alle indicazioni menzionate, dovrà rispettare anche le seguenti ulteriori prescrizioni:

- dovrà essere prodotto per le pellicole un rapporto di prova, rilasciato da uno dei Laboratori di cui al D.M. 31/3/1995, attestante che le pellicole retroriflettenti soddisfino i requisiti della tabella sopra menzionata, unitamente alla certificazione di conformità di Classe 2 prevista dallo stesso D.M. 31/3/1995;
- potrà essere richiesto che tali pellicole siano dotate anche di un sistema anticondensa che, oltre alle caratteristiche fotometriche e prestazionali di cui sopra, dovranno essere tali da evitare la formazione di condensa sul segnale durante l'arco delle ventiquattrore. Detta caratteristica è definita da un angolo di contatto delle gocce d'acqua sul segnale stesso non superiore a circa $20^\circ \pm 2^\circ$ e misurata con gli stessi strumenti utilizzati nella misura delle tensioni superficiali "Krus" con acqua distillata ed alla temperatura di 22° . Tale misura dovrà essere condotta su segnali installati all'aperto in esposizione verticale nelle stesse condizioni di posa in opera. In ogni caso tali caratteristiche dovranno essere attestate nel rapporto di prova di cui sopra unitamente ad una relazione tecnica, relativa alla valutazione della effettiva proprietà anticondensa, rilasciata da un laboratorio di cui al D.M. 31/3/95.

Infine, un riguardo particolare deve essere rivolto alle fasi di montaggio del supporto del segnale: la necessità di precisione nell'orientazione delle pellicole è infatti sempre correlata alla loro risposta luminosa e facilmente si può determinare la caduta delle caratteristiche prestazionali. Un'attenzione specifica deve essere quindi rivolta dal direttore dei lavori alla posa in opera di questi materiali.

11.1.4.2.2 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:
 $I = E_r \cdot d$

La misura del coefficiente areico di intensita' luminosa viene effettuata su due provini della pellicola retroriflettente allo stato tal quale (nuova) e su provini sottoposti alle prove di cui ai paragrafi 5.5, 5.6, 5.8, 5.9 e 5.10.

11.1.5 Caratteristiche tecnologiche e metodologiche di prova

11.1.5.1 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 umidita' relativa. Le prove di resistenza devono essere effettuate su provini sigillati con un prodotto idoneo.

11.1.5.2 Spessore, incluso l'adesivo

11.5.5.2.1 Prescrizioni

Classe 1 non superiore a mm. 0,25

Classe 2 non superiore a mm. 0,30

11.1.5.2.2 Metodologia di prova

Un pezzo di pellicola retroriflettente, delle dimensioni di circa mm. 150x150 dal quale sia stato rimosso il foglio protettivo dell'adesivo, viene applicato su una lamiera di alluminio, il cui spessore e' 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.

11.1.5.3 Adesivita'

11.1.5.3.1 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 distaccamento per il periodo di vita utile della pellicola.

11.1.5.3.2 Metodologia di prova

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

Dopo aver condizionato i provini secondo quanto indicato al paragrafo 5.4. si rimuovono circa cm 2 lineari di pellicola con l'aiuto di un bisturi o di una lametta.

Si tenta di rimuovere quindi i rimanenti cm 2 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 cm 2 lineari di pellicola;
- se la rimozione manuale senza aiuto di attrezzatura provoca la rottura, anche parziale, della pellicola;

11.1.5.4 Flessibilita'

11.1.5.4.1 Prescrizioni

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

11.1.5.4.2 Metodologie di prova

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

Trascorse 48 ore dall'applicazione, ogni pannello in 15 secondi viene impiegato a 9° 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.

11.1.5.5 Resistenza all'invecchiamento accelerato strumentale

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

11.1.5.5.2 Metodologia di prova

Su tre pannelli di alluminio si applica un pezzo di pellicola avente dimensioni di mm 90 x 90.

Eventualmente possono anche essere utilizzate dimensioni diverse a seconda delle caratteristiche costruttive delle attrezzature di prova. L'area del pannello non deve pero' essere inferiore a mm 50x50.

Dopo un condizionamento secondo quanto indicato al punto 5.1. i provini vengono sottoposti ad invecchiamento artificiale, in conformita' alla norma ASTM G 26 - 83.

Le modalita' 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 d 6500 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);

- umidita' 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 fissate al punto 5.5.1. con riferimento ai valori riportati nelle note 2 e 3 alle tabelle II e III.

11.1.5.6 Resistenza alla nebbia salina

11.1.5.6.1 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. I; il coefficiente areico di intensita' 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. II per le pellicole di classe 1;
- 80% dei valori minimi di cui alla tab. III per le pellicole di classe 2.

11.1.5.6.2 Metodologia di prova

Su tre pannelli di alluminio delle dimensioni di mm.90 x 120 si applica un pezzo della pellicola in esame avente anch'esso dimensioni di mm 90x120.

Dopo un condizionamento secondo quanto indicato al paragrafo 5.1, 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 e' 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. 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.

11.1.5.7 Resistenza all'impatto

11.1.5.7.1 Prescrizioni

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

11.1.5.7.2 Metodologia di prova

Su tre pannelli di alluminio delle dimensioni di mm 150x150x0.5 si applica un pezzo della pellicola in esame avente anch'esso dimensioni di mm 150 x 150. Dopo un condizionamento secondo quanto indicato al paragrafo 5.1., i provini devono essere appoggiati sui bordi in modo da lasciare un'area libera di mm 100x100. 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.

11.1.5.8 Resistenza al calore

11.1.5.8.1 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 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. II per le pellicole di classe I;
- 80% dei valori minimi di cui alla tab. III per le pellicole di classe 2.

11.1.5.8.2 Metodologia di prova

Su tre pannelli di alluminio, delle dimensioni di mm.15 x 75, si applica un pezzo di pellicola avente anche esso le stesse dimensioni. Dopo un condizionamento secondo quanto indicato al paragrafo 5.1, 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.

11.1.5.9 Resistenza al freddo

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

11.1.5.10 Resistenza ai carburanti

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

11.1.5.10.2 Metodologia di prova

Su due pannelli di alluminio, delle dimensioni di mm 60 x 120, si applica un pezzo della pellicola in esame avente anch'esso dimensioni di mm 60x120. Dopo un condizionamento secondo quanto indicato al paragrafo 5.1, 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.

11.1.5.11 Resistenza ai saponi ed ai detersivi neutri

11.1.5.11.1 Prescrizioni

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

11.1.5.11.2 Metodologie di prova

La prova si esegue come indicato al punto 5.10.2 utilizzando però normali saponi e detergenti neutri disponibili in commercio. Durata della prova: 1 ora alla temperatura di 23° +/- 1° C.

11.1.5.12 Caratteristiche del contrassegno di individuazione

11.1.5.12.1 Prescrizioni

Il contrassegno di individuazione di cui al capitolo 5 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.

11.1.5.12.2 Metodologie di prova

11.1.5.12.2.1 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.

11.1.5.12.2.2 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.

11.1.5.12.2.3 Verifica della durata

Dopo la prova di resistenza all'invecchiamento accelerato strumentale, di cui al paragrafo 5.5., il contrassegno di individuazione deve rimanere ancora visibile.

11.1.6 Individuazione delle pellicole retroriflettenti

11.1.6.1 I produttori delle pellicole retroriflettenti, rispondenti ai requisiti di cui al presente disciplinare, 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 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, secondo quanto stabilito al paragrafo 5.12.

11.2 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 semicrudò puro al 99% dello spessore non inferiore a 25/10 di millimetro (per dischi, triangoli, frecce e targhe di superficie compresa entro i 5 metri quadrati) 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 centimetri 1,5;

- Traverse di rinforzo e di collegamento

Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di metri quadrati 1,50, i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento piegate ad U dello sviluppo di centimetri 15, 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 d'attacchi a morsetto per il collegamento, con bulloni in acciaio inox nella quantità necessaria, le dimensioni della sezione della traversa saranno di millimetri 50x23, spessore di millimetri 5, e la lunghezza 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 millimetri 20x20, spessore millimetri 3, 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.

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 scatola dei cartelli verrà rifinito in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico.

11.3 Attacchi

Ad evitare forature tutti i segnali dovranno essere muniti di attacchi standard (per l'adattamento ai sostegni in ferro tubolare diam. mm. 48, 60, 90), ottenuto mediante fissaggio elettrico sul retro di corsoio a "C" della lunghezza minima di 22 centimetri, oppure sarà ricavato (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 corredate di relativa bulloneria pure zincata.

11.4 Sostegni

I sostegni per i segnali verticali, portali esclusi, saranno in ferro tubolare diam. mm. 60, 90 chiusi alla sommità e, previo decapaggio del grezzo, dovranno essere zincati conformemente alle norme U.N.I. 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.

Previ parere della Direzione dei Lavori, il diametro inferiore sarà utilizzato per i cartelli triangolari, circolari e quadrati di superficie inferiore a metri quadrati 0,8, mentre il diametro maggiore sarà utilizzato per i cartelli a maggiore superficie.

Il dimensionamento dei sostegni dei grandi cartelli e la loro eventuale controventatura dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori previo studio e giustificazione tecnica redatta dalla Società cottimista.

11.5 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.

La struttura sarà calcolata per resistere alla spinta del vento di 150 km/ora.

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 cm. 550.

La bulloneria sarà in acciaio 8.8 con trattamenti Draconet 320.

11.6 Fondazioni e posa in opera

La posa della segnaletica verticale dovrà essere eseguita installando sostegni su apposito basamento delle dimensioni minime di cm. 30x30x50 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.

Le dimensioni maggiori saranno determinate dal Cottimista tenendo presente che sotto la sua responsabilità gli impianti dovranno resistere ad una velocità massima del vento di Km. 150/ora.

Resta inteso che tale maggiorazione è già compresa nel prezzo della posa in opera.

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.

I segnali dovranno essere installati in modo da essere situati alla giusta distanza e posizione agli effetti della viabilità e della regolarità del traffico seguendo il progetto redatto approvato dalla Direzione dei Lavori.

Il giudizio sulla esattezza di tale posizione è riservata in modo insindacabile dalla Direzione dei Lavori e saranno ed esclusivo carico e spese della Società cottimista ogni operazione relativa allo spostamento dei segnali giudicati non correttamente posati.

12 SEGNALETICA COMPLEMENTARE

12.1 Delineatori stradali

12.1.1 Generalità

I segnalimiti o delineatori stradali debbono avere i requisiti stabiliti nell'articolo 172 del Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada approvato con D.P.R. 16.12.1992 n.495.

Tali dispositivi rifrangenti dovranno risultare approvati dal Ministero dei LL.PP.

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.

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.

1) 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 di attuazione 16.12.92 n.495 e successive modifiche.

Nel caso in cui il delineatore debba essere posto in opera, la sommità del medesimo dovrà risultare a cm. 70 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 mm. 2 (due), 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 (TiO₂) almeno del 2%.

I parametri caratteristici del polimero (polietilene ad alta densità), dovranno presentare valori compresi nei limiti seguenti:

- 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./cmq.
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./cmq.; 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 od analoghi materiali ed aventi le caratteristiche indicate dall'art.172 del Regolamento.

12.1.2 Prove ed accertamenti

a) Resistenza alla flessione

La prova consistera' nel sottoporre il segnalimite, tenuto incastrato in corrispondenza della sezione posta a cm. 70 dalla sommita', 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 dovra' essere superiore ai 25° C.

Il risultato della prova sara' 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, ma alla temperatura di (5° + 1°) presenteranno una deviazione residua non superiore a 7°.

b) Resistenza agli agenti chimici (A.S.T.M. D.543):

La prova sara' 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.

c) Caratteristiche meccaniche e fisiche del materiale impiegato:

- 1) Titolo del pigmento TiO₂;
- 2) Indice di fluidita' del polimero pigmentato;
- 3) Densita' del polimero pigmentato;
- 4) Carico di rotture del polimero pigmentato;
- 5) Allungamento a rottura del polimero pigmentato;
- 6) Resistenza all'urto del polimero pigmentato.

d) 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°, dovra' risultare integro, a perfetta tenuta stagna da controllare mediante pesature di precisione.

e) Fissaggio:

I catadiottri devono essere fissati al delineatore con dispositivi e mezzi idonei ad impedirne l'asportazione.

f) Omologazione:

I catadiottri impiegati dovranno essere omologati presso il Ministero dei LL.PP. e presentare impresso il relativo numero di omologazione in conformita' all'articolo 192 del Regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada.

12.2 Coni h = 32,7 cm.

12.2.1 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 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). La pellicola rifrangente deve essere esclusivamente di classe 2.

I coni sono realizzati in gomma di buona qualita' e devono avere il corpo di colore rosso.

Sulla base di ogni cono e' chiaramente impresso in maniera indelebile il nome del costruttore.

12.2.2 Forma

L'altezza dei coni deve essere di norma di 32,7 +/- 2 cm con la stessa configurazione riportata alla figura II 396 del Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada (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.

I coni devono avere un'adeguata base di appoggio per garantire la necessaria stabilita' durante le normali condizioni d'uso.

12.2.3 Peso

Il peso dei coni, comprensivi della base, deve essere superiore a 3,0 kg.

12.2.4 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 1 come appropriato.

TABELLA 1

COLORE	1		2		3		4		FATTORE DI LUMIN.B
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
ROSSO	0,690	0,310	0,575	0,316	0,521	0,371	0,610	0,390	>= 0,11

12.2.5 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 disciplinare tecnico del Ministero dei LL.PP. pubblicato con D.M. 31 marzo 1995.

12.2.6 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) devono avere un coefficiente areico di intensita' 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 sono eseguite in conformita' alle procedure definite nella pubblicazione C.I.E. n.54 (1982), utilizzando l'illuminante normalizzato A.

12.2.7 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.

12.2.8 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 e successive modifiche.

In particolare sono richiesti i seguenti requisiti:

a) 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.

b) 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 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.

c) 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 1500 \pm 50 mm., non deve subire alcuna rottura o deformazione permanente sia nel cono che negli inserti retroriflettenti.

L'impresa, ai sensi del D.Leg.vo 358/92 e del DPR 576/94, deve presentare all'Amministrazione, tutta la certificazione inerente il superamento dei requisiti sopra elencati.

12.3 Coni h = 50 cm.

12.3.1 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 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.

12.3.2 Forma

L'altezza dei coni dovrà essere di norma di 50 \pm 2 cm. con la stessa configurazione riportata alla figura II 396 del Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada (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.

12.3.3 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.

12.3.4 Caratteristiche colorimetriche corpo del cono superficie non riflettente

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 1 come appropriato.

TABELLA 1

COLORE	1		2		3		4		FATTORE
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	
ROSSO	0,690	0,310	0,575	0,316	0,521	0,371	0,610	0,390	$\geq 0,11$

12.3.5 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 1 del disciplinare tecnico del Ministero dei LL.PP. pubblicato con D.M. 31 marzo 1995.

12.3.6 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.

12.3.7 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.

12.3.8 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 e successive modifiche.

In particolare sono richiesti i seguenti requisiti:

a) 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.

b) 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.

c) 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 $1500 \pm 50 \text{ mm}$, non deve subire alcuna rottura o deformazione permanente sia nel cono che negli inserti retroriflettenti.

L'impresa, ai sensi del D.leg. 358/92 e del DPR 576/94, devono presentare all'Amministrazione, tutta la certificazione inerente il superamento dei requisiti sopra elencati.

12.4 Occhi di gatto

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 d'esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada, approvato con D.P.R. 495 del 16.12.92 e successive modifiche ed integrazioni, 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 dal Regolamento art.153.

Il suddetto dispositivo dovrà essere fissato al fondo stradale con idoneo adesivo secondo le prescrizioni della ditta produttrice.

Le caratteristiche tecniche dei dispositivi denominati "occhi di gatto" dovranno rispondere alla Norma Europea EN 1463-1; in particolare:

a) 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.

b) per uso temporaneo (EN1463-1)

- classificazione: tipo 3A

- 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:

a) colore dell'insero rifrangente => classe NCR1 e i valori dovranno essere conformi a quelli previsti nella tab.9;

b) 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 LL. PP. 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.

I certificati di cui al presente articolo, qualora presentati in copia, dovranno essere identificati da parte della Ditta produttrice con una vidimazione rilasciata in originale alla Ditta concorrente sulla quale dovranno essere riportati gli estremi della Ditta stessa.

Tale vidimazione dovrà essere compiuta in data non anteriore a 30 giorni dalla data di scadenza di presentazione dell'offerta e recare un numero di individuazione.

La presentazione di documenti incompleti o insufficienti non rispondenti alle norme vigenti e a quelle particolari del presente capitolato, comporterà l'esclusione dall'appalto.

La fornitura da parte dell'impresa di materiali diversi da quelli dichiarati, costituirà motivo di immediato annullamento del contratto con riserva di adottare ogni altro provvedimento più opportuno a tutela dell'interesse dell'Amministrazione.

12.5 Dispositivo per la riflettorizzazione degli alberi

12.5.1 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.

12.5.2 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'inserito rifrangente montato sul supporto in gomma, di dimensioni 148 x 198 mm. sarà in classe 2 di cui al punto 3.2a (pellicole sperimentali).

Per ottenere un'efficienza ottimale dalla particolare applicazione del suddetto dispositivo, la pellicola retroriflettente dovrà possedere una grande angolarità superiore, come riportato nel Capitolo 4 del "Manuale Tecnico della Segnaletica Stradale" dell'ANAS redatto dal Gruppo Tecnico della Sicurezza Stradale e nella TAB. IV paragrafo 4.2.1 "Prescrizioni" delle presenti norme tecniche.

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.

13 SEGNALETICA ORIZZONTALE IN VERNICE

13.1 Generalità

La segnaletica orizzontale in vernice sarà eseguita con apposita attrezzatura traccialinee a spruzzo semovente.

I bordi delle striscie, linee arresto, zebbrature scritte, ecc., dovranno risultare nitidi e la superficie verniciata uniformemente coperta.

Le striscie orizzontali dovranno risultare perfettamente allineate con l'asse della strada.

13.2 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, viscosità, percentuale di pigmento, percentuale di non volatile, peso di cromato di piombo o del biossido di titanio per altro di pittura gialla o bianca rispettivamente percentuale in peso delle sfere e percentuale di sfere rotonde, tipo di solvente da usarsi per diluire e quantità raccomandata l'applicazione della pittura e ogni altro requisito tecnico descritto nei precedenti articoli.

Le pitture acquistate dovranno soddisfare i requisiti esplicitamente elencati nel successivo paragrafo 2 ed essere conformi alla dichiarazione delle caratteristiche fornite al venditore entro le tolleranze appresso indicate.

Qualora la vernice non risulta conforme ad una o più caratteristiche richieste, l'Amministrazione, a suo insindacabile giudizio, potrà imporre al fornitore la sostituzione a sua cura e spese, comprese quelle di maneggiamento e trasporto con altra vernice idonea.

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, superanti le quali verrà rifiutata la vernice:

- viscosità: un intervallo di 5 unità Krebs rispetto al valore dichiarato dal venditore nella dichiarazione delle caratteristiche, il quale valore dovrà essere peraltro compreso entro limiti dell'articolo 10 paragrafo f).

- peso per litro: chilogrammi 0,03 in più od in meno di quanto indicato dall'articolo 10 del paragrafo b) ultimo capoverso.

Nessuna tolleranza è invece ammessa per i limiti indicati nell'articolo 10 per il tempo di essiccazione, la percentuale di sfere di vetro, il residuo volatile ed il contenuto di pigmento.

13.3 Caratteristiche generali 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 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. Per ottenere valori di retroriflessione RL maggiori di quelli normalmente rilevabili, si può procedere alla post spruzzatura delle perline aventi la stessa granulometria descritta al punto b) seguente.

a) 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 né diventare gelatinosa od inspessirsi.

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 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 mq/kg. (ASTM D 1738); ed il peso suo specifico non dovrà essere inferiore a Kg. 1,50 per litro a 25° C (ASTM D 1473).

b) 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 pH 5-5,3 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%

c) 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.

d) 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 per metro lineare di striscia larga centimetri 12 e di chilogrammi 1,00 per superfici variabili di mq. 1,3 e 1,4.

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.

e) Viscosità

La vernice nello stato in cui viene applicata, dovrà avere una consistenza tale da poter essere agevolmente spruzzata con la macchina traccialinee; tale consistenza, misurata allo storrer viscosimeter a 25° C espressa in umidità Krebs sarà compresa tra 70 e 90 (A.S.T.M. D 562).

f) 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.

g) Veicolo

Il residuo non volatile sarà compreso tra il 65% ed il 75% in peso sia per la vernice bianca che per quella gialla.

h) 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).

i) 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.

l) 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.

m) Prova di rugosità su strada

Le prove di rugosità potranno essere eseguite su strade nuove in un periodo tra il 10^o ed il 30^o 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 (quarantacinque).

14 SEGNALETICA ORIZZONTALE IN TERMO SPRUZZATO PLASTICO (SPRAY PLASTIC)

14.1 Generalità

E' fatto obbligo all'Impresa realizzatrice di certificare su quali arterie stradali il prodotto da adoperare e' stato già applicato e con quale esito, soprattutto per quanto riguarda la durata e la antisdrucchiolevolezza in relazione al traffico ed allo spessore dello spruzzato termoplastico.

L'Impresa realizzatrice deve fornire, a sue spese, 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.

Il certificato deve essere autenticato dal rappresentante legale della Società produttrice.

La Direzione dei Lavori si riserva di 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.

14.2 Composizione del materiale

Lo spruzzato termoplastico e' costituito da una miscela di aggregati di colore chiaro, microsfere di vetro, pigmenti coloranti e sostanze inerti, legate insieme con resine sintetiche termoplastiche, plastificate con olio minerale.

La composizione del materiale, incluse le microsfere sovraspruzzate, e' - 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 e' 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 microsfere di vetro devono avere buona trasparenza - per almeno l'80% - ed essere regolari e prive di incrinature; il loro diametro deve essere compreso tra mm. 0,2 e mm. 0,8 (non più del 10% deve superare il setaccio di 420 micron).

Il pigmento colorante e' 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 e' 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 viscosita' 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 quantita' 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/cmc.

Lo spessore della pellicola di spruzzato termoplastico deve essere di norma di mm. 1,5 con il corrispondente impiego di circa g/mq 3.500 di prodotto.

La percentuale in peso delle microsferi di vetro rispetto allo spruzzato termoplastico non deve essere inferiore al 12%, cioe' a circa g/mq 400.

In aggiunta a quanto sopra, in fase di stesura dello spruzzato termoplastico, sara' effettuata una operazione supplementare di perlatura a spruzzo sulla superficie della striscia ancora calda, in ragione di circa g/mq 300 di microsferi di vetro.

Il risultato del suddetto impiego di microsferi di vetro dovra' essere tale da garantire che il coefficiente di luminosita' abbia un valore non inferiore a 75.

Caratteristiche chimico-fisiche dello spruzzato:

a) Punto di infiammabilita': superiore a 230° C;

b) Punto di rammollimento o di rinvenimento: superiore a 80° C;

c) Peso specifico: a 20 gradi circa 2,0 g/cmc;

d) Antistruciolevolezza: (secondo le prove di aderenza con apparecchio SRT dell'Ente Federale della Circolazione Stradale Tedesca) valore minimo 50 unita' SRT;

e) Resistenza alle escursioni termiche: da sotto 0° a + 80° C;

f) Resistenza della adesivita': con qualsiasi condizione metereologica (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;

g) Tempo di essiccazione: (secondo le Norme americane ASTM D711-55 punto 2.4) valore massimo 10";

h) 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;

i) Visibilita' 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 di 75; il coefficiente e' uguale a 100 per il carbonato di magnesio in blocco;

l) 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 g. 0,5;

m) Resistenza alla pressione ad alta temperatura: (secondo il metodo di prova delle Norme inglesi suddette - punto 11/b) dopo un'ora il peso di g. 100, dal diametro di mm. 24, non deve essere penetrato nel campione, ma aver lasciato soltanto una leggera impronta;

n) 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, ne' incrinarsi, se portato alla temperatura di -1° C.

14.3 Sistema di applicazione

L'attrezzatura richiesta per effettuare la segnaletica orizzontale con spruzzato termoplastico e' 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 mc di aria al minuto alla pressione di 7 Kg/cmq.

Un minimo di due pistole spruzzatrici per il termoplastico e due per le microsferi da sovraspruzzare devono essere disponibili ai bordi della macchina, in modo che strisce di larghezza compresa tra cm. 10 e cm. 30 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 microfere dovranno essere sincronizzate in modo tale da poter spruzzare immediatamente, sopra la striscia di termoplastico ancora calda, la quantità di microfere 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.

Il Cottimista esecutore provvederà anche alle attrezzature adeguate ed alla manodopera specializzata per eseguire la spruzzatura a mano di frecce, scritte, etc.

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 zebature deve essere di norma di mm. 1,5. mentre lo spessore delle frecce e delle scritte deve essere di norma di mm. 2,5.

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 mm. 1,2;

- per le zebature fino ad un minimo di mm. 1,2;

per le frecce e le scritte fino ad un minimo di mm. 2,0.

15 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. 285 del 30.04.1992 e del suo regolamento di esecuzione approvato con D.P.R. n. 495 del 16.12.1992, 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 microfere 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 microfere, 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, zebature, scritte)

- Antisdrucchiolo

Il valore iniziale, con materiale bagnato, e' 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, e' 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

L'Impresa aggiudicataria, verificatane l'applicazione secondo le raccomandazioni prescritte, dovrà impegnarsi a garantirne la durata che, in normali condizioni di traffico, dovrà essere non inferiore a 2 anni su tutti i tipi di pavimentazione, ad esclusione porfido, purché si presentino in buono stato di conservazione, con un valore fotometrico per il colore bianco non inferiore a 100 mcd/mq x lux (Tipo A) e 150 mcd/mq x lux (Tipo B).

Qualora il materiale applicato dovesse deteriorarsi prima del termine suddetto, l'Impresa aggiudicataria è tenuta al ripristino della segnaletica orizzontale nelle condizioni prescritte dal presente Capitolato.

TIPO C (striscie 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 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 microsfere tipo ceramica o equivalente e le particelle antisdrucchiolo risultano immerse in una resina poliuretana 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 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 700 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°.

La particolare configurazione del laminato e lo specifico posizionamento delle microsfere in ceramica o equivalente ad alto indice devono consentire al prodotto stesso un'ottima visibilità notturna anche in condizione di pioggia. Le microsfere tipo ceramica ancorate alla resina poliuretana dovranno avere un indice di rifrazione superiore ad 1,7.

Le microsfere 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).

L'Impresa aggiudicataria, verificatane l'applicazione secondo le raccomandazioni prescritte, dovrà impegnarsi a garantirne la durata che, in normali condizioni di traffico, dovranno essere non inferiore a 4 anni, nel caso in cui venga applicato a caldo durante la stesura del manto bituminoso e 2 anni su tutti i tipi di pavimentazione, ad esclusione porfido, purché si presentino in buono stato di conservazione, con un valore fotometrico non inferiore a 150 mcd/mq x lux.

Qualora il materiale applicato dovesse deteriorarsi prima del termine suddetto, la Ditta aggiudicataria è tenuta al ripristino della segnaletica orizzontale nelle condizioni prescritte dal presente Capitolato. La Ditta produttrice del suddetto materiale (TIPO A,B,C) dovrà essere in possesso del sistema di qualità secondo le norme UNI EN 9000.

16 GARANZIE SUI PREFORMATI RETRORIFRANGENTI

Ai sensi dell'art. 14 lettera E del D.Lgs 358/2 così come espresso dal D.P.R. 573/94 e della circolare Ministero LL.PP. 16-5-1997 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 microsfere 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";

17 SEGNALETICA ORIZZONTALE TEMPORANEA 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 antisdrucchio e di microsfere ad alto indice di rifrazione tale da conferire al laminato stesso ottime proprietà retroriflettenti.

La resina poliuretanic, presente nella parte superiore del prodotto, dovrà assicurare un perfetto e durevole ancoraggio delle microsfere 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 RL espressi in millicandele per metro quadrato per lux di luce incidente (mcd/mq x lux):

- retroriflettenza 600 mcd/lux x 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.

18 NORME GENERALI DI VALUTAZIONE DEI LAVORI E DELLE FORNITURE

Le quantità dei lavori e delle forniture saranno determinate con metodi geometrici, a numero od a peso, in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi.

I lavori saranno liquidati in base alle misure di controllo, rilevate dagli incaricati.

Nel caso che dalle misure di controllo risultassero dimensioni minori di quelle prescritte dalla D.L. sarà in facoltà insindacabile della D.L. ordinare la rimozione della segnaletica e la loro sostituzione a cura e spese del Cottimista.

Le misure saranno eseguite in contraddittorio, mano a mano che si procederà all'esecuzione dei lavori, e riportate su appositi libretti che saranno firmati dagli incaricati della Direzione dei Lavori e dall'Impresa.

Resta sempre salva, in ogni caso, la possibilità di verifica e di rettifica in occasione della visita per la redazione del certificato di regolare esecuzione.

18.1 Segnaletica verticale

La valutazione della segnaletica verticale sarà effettuata a numero o superficie secondo quanto indicato nei singoli articoli di elenco.

Qualora le targhe di indicazione o di preavviso vengano realizzate mediante composizione di vari pannelli, la valutazione sarà effettuata applicando il relativo prezzo ai singoli pannelli.

Le dimensioni dei cartelli devono essere in ogni caso conformi a quanto prescritto dai regolamenti vigenti.

Nel caso di fornitura non regolamentare, questa non sarà accreditata ed il Cottimista è obbligato a sostituirla con altra regolamentare.

La valutazione dei sostegni sarà effettuata a numero, a metro lineare od a peso secondo quanto indicato nei singoli articoli di elenco.

18.2 Segnaletica orizzontale

La valutazione delle strisce longitudinali sarà effettuata a metro lineare in base allo sviluppo effettivo secondo quanto indicato nei singoli articoli di elenco.

La valutazione delle zebbrature, linee di arresto e simili sarà effettuata a mq. in base allo sviluppo effettivo della superficie verniciata e secondo quanto indicato nei singoli articoli di elenco.

La valutazione delle scritte a terra sarà effettuata a mq. in base alla superficie, vuoto per pieno, del parallelogramma che-circoscrive ciascuna lettera.

18.3 Scavi in genere

Gli scavi di sbancamento e di fondazione necessari per la formazione delle fondazioni dei sostegni dei segnali verticali sono compresi nel prezzo dei calcestruzzi, salvo che non sia diversamente indicato nei prezzi stessi.

L'esecuzione degli scavi in genere, con le modalità prescritte nel relativo articolo, comprendente tra gli oneri particolari:

- il taglio delle piante ove necessario, l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, ecc., ed il trasporto dei materiali di risulta a deposito o rifiuto secondo le indicazioni della D.L.;

- il carico, trasporto e scarico dei materiali di scavo a rifiuto, a reimpiego od a deposito a qualsiasi distanza; il perfetto ripristino delle scarpate, dei fossi e delle banchine.

Qualora per la qualità del terreno, o per qualsiasi altro motivo, fosse necessario puntellare, sbadacchiare e armare le pareti degli scavi, l'Impresa dovrà provvedere senza alcun compenso speciale.

18.4 Conglomerati cementizi

I conglomerati cementizi, che non siano già compresi nella posa in opera dei segnali sia in fondazione che in elevazione, semplici o armati, verranno misurati a volume con metodo geometrico in base a misure sul vivo.

Non verranno dedotti il volume dei ferri di armatura e dei sostegni dei segnali ed i vani di volume minore o eguale a mc.0,20 ciascuno, intendendosi in tal modo compensato il maggior magistero richiesto per la formazione di eventuali fori o feritoie regolarmente disposti, da realizzare nel numero e delle posizioni che verranno richieste dalla Direzione dei Lavori.

Saranno valutati e pagati con i relativi prezzi di elenco i vari tipi di conglomerato cementizio armato esclusivamente in base al valore della resistenza caratteristica, prescritta secondo il progetto od ordinata per iscritto dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso che dalle prove di rottura, risultasse per un conglomerato cementizio, un valore della resistenza caratteristica inferiore a quello richiesto, dopo l'accertamento che tale valore soddisfa ancora alle condizioni statiche dell'opera, si provvederà all'applicazione del prezzo di elenco corrispondente al valore della resistenza caratteristica riscontrato. Nel caso invece, che dalle prove di rottura risulti una resistenza caratteristica superiore a quella prescritta secondo progetto od ordinata per iscritto dalla Direzione Lavori, non si darà luogo ad alcuna maggiorazione del prezzo unitario stabilito in elenco.

Nei relativi prezzi di elenco sono compresi in particolare:

- la fornitura a pie' d'opera di tutti i materiali necessari (inerti, leganti, acqua, ecc.), la mano d'opera, la cassaforme, le armature di sostegno dei casseri, le attrezzature e macchinari per la confezione, la posa in opera, la vibrazione dei calcestruzzi e quanto altro occorra per dare il lavoro finito a completa regola d'arte.

18.5 Casseforme

Le casseforme, salvo diversa indicazione negli articoli di elenco, sono comprese nel prezzo dei conglomerati cementizi sia ordinari che armati.

18.6 Acciaio per strutture in c.a.

Il peso dell'acciaio tondo per l'armatura del calcestruzzo sia esso del tipo Fe B 22 k, Fe B 32 k o speciale ad alto limite elastico, verra' determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantita' superiori alle prescrizioni, le legature gli eventuali distanziatori e le sovrapposizioni per le giunte non previste o non necessarie intendendosi come tali anche quelle che collegano barre di lunghezza inferiore a quella commerciale.

Il peso del ferro in ogni caso verra' determinato con mezzi analitici ordinari, misurando cioe' lo sviluppo lineare effettivo di ogni barra (seguendo le sagomature e uncinature) e moltiplicando per il peso unitario determinato in base alle dimensioni nominali ed al peso specifico 7,85 Kg/dm cubo indicato nel D.M. 14.2.1992.

Il peso dell'acciaio speciale ad alto limite elastico, di sezione anche non circolare sara' determinato moltiplicando lo sviluppo lineare dell'elemento per il peso unitario del tondino di sezione corrispondente determinato in base al peso specifico di 7,85 Kg/dm cubo indicato nel D.M. 14 febbraio 1992.

Il tondino sara' fornito e dato in opera nelle casseforme, dopo aver subito tutte le piegature, sagomature e legature ordinate dalla Direzione dei Lavori, curando che la posizione dei ferri coincida rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi.

18.7 Profilati e manufatti in acciaio

I manufatti in acciaio, in profilati comuni o speciali, od in getti di fusione, saranno pagati secondo i prezzi di Elenco. Tali prezzi si intendono comprensivi della fornitura dei materiali, lavorazione secondo i disegni, posa e fissaggio in opera, verniciatura o zincatura a caldo ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

Qualora i prezzi di elenco di detti manufatti prevedano la valutazione a peso verra' determinato prima della posa in opera mediante pesatura da verbalizzare in contraddittorio.

19 ELENCO DEI PREZZI UNITARI

Nei prezzi per fornitura di materiali si intendono compensate tutte le spese per dare i segnali a pie' d'opera o in magazzini ANAS compreso ogni onere per imballaggio, carico, trasporto e scarico nonche' ogni altra imposta per legge a carico dell'Appaltatore.

Nei prezzi per lavori a misura si intendono compensate tutte le spese per mezzi d'opera, per assicurazioni di ogni genere, tutte le forniture occorrenti, le lavorazioni ed i materiali necessari, nonche' le spese generali.

Sono inoltre comprese le spese per l'installazione di eventuale segnaletica di cantiere, nonche' eventuale carico dai magazzini ANAS, trasporto e scarico al luogo di impiego o a deposito.

Art. 24

OPERE AMBIENTALI

INDICE

PARTE I

PRESCRIZIONI GENERALI

1. Sopralluoghi ed accertamenti preliminari
2. Conservazione e recupero delle piante esistenti nella zona
3. Accantonamento del terreno vegetale
4. Approvvigionamento d'acqua
5. Pulizia dell'area di cantiere
6. Garanzia di attecchimento
7. Garanzia per i tappeti erbosi
8. Responsabilita' dell'Impresa nel corso dei lavori

PARTE II

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

9. Materiali
10. Materiale agrario
- 10.1 Terra di coltivo e riportata
- 10.2 Substrati di coltivazione
- 10.3 Concimi minerali ed organici
- 10.4 Ammendanti e correttivi
- 10.5 Pacciamature
- 10.6 Fitofarmaci
- 10.7 Pali di sostegno, ancoraggi e legature
- 10.8 Drenaggi e materiali antierosione
- 10.9 Acqua
- 11 Materiale vegetale
- 11.1 Alberi
- 11.2 Arbusti e cespugli
- 11.3 Piante esemplari
- 11.4 Piante tappezzanti
- 11.5 Piante rampicanti, sarmentose, ricadenti

PARTE III

MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

- 12 Pulizia generale del terreno
- 13 Lavorazioni preliminari
- 14 Lavorazione del suolo
- 15 Drenaggi localizzati e impianti tecnici
- 16 Correzione, ammendamento e concimazione di fondo del terreno - Impiego di fitofarmaci e diserbanti
- 17 Tracciamenti e picchettature
- 18 Preparazione delle buche e dei fossi
19. Apporto di terra di coltivo
- 20 Preparazione del terreno per i prati
- 21 Messa a dimora di alberi, arbusti e cespugli
- 21.1 Alberi, arbusti e cespugli a foglia caduca

- 21.2 Alberi, arbusti e cespugli sempreverdi
- 22. Messa a dimora delle piante tappezzanti, rampicanti, sarmentose e ricadenti
- 23 Formazione dei prati
- 23.1 Semina dei tappeti erbosi

PARTE IV

MANUTENZIONE DELLE OPERE

- 24 Manutenzione delle opere a verde per il periodo di garanzia
- 24.1 Irrigazioni
- 24.2 Ripristino conche e rincalzo
- 24.3 Falciature, diserbi e sarchiature
- 24.4 Concimazioni
- 24.5 Potature
- 24.6 Eliminazione e sostituzione delle piante morte
- 24.7 Rinnovo delle parti non perfettamente riuscite dei tappeti erbosi
- 24.8 Difesa dalla vegetazione infestante
- 24.9 Sistemazione dei danni causati da erosione
- 24.10 Ripristino della verticalita' delle piante

PARTE I PRESCRIZIONI GENERALI

1. Sopralluoghi ed accertamenti preliminari

Prima di presentare l'offerta per l'esecuzione dei lavori in oggetto, l'Impresa dovrà ispezionare i luoghi per prendere visione delle condizioni di lavoro e dovrà assumere tutte le informazioni necessarie in merito alle opere da realizzare (con particolare riguardo alle dimensioni, alle caratteristiche specifiche e alle eventuali connessioni con altri lavori di costruzione, movimenti di terra e sistemazione ambientale in genere), alla quantità, alla utilizzabilità e alla effettiva disponibilità di acqua per l'irrigazione e la manutenzione.

Di questi accertamenti e ricognizioni l'Impresa è tenuta a dare, in sede di offerta, esplicita dichiarazione scritta: non saranno pertanto presi in considerazione reclami per eventuali equivoci sia sulla natura del lavoro da eseguire che sul tipo di materiali da fornire.

La presentazione dell'offerta implica l'accettazione da parte dell'Impresa di ogni condizione riportata nelle presenti specifiche o risultante dagli elaborati di progetto allegati.

2. Conservazione e recupero delle piante esistenti nella zona

Tutta la vegetazione esistente indicata in progetto per restare in loco e quella eventualmente individuata dalla Direzione Lavori in corso d'opera dovrà essere protetta adeguatamente da ogni danneggiamento.

Pertanto, l'Impresa dovrà usare la massima cautela nell'eseguire le prescrizioni della Direzione Lavori ogni volta che si troverà a operare nei pressi delle piante esistenti.

Nell'eventualità di dover trapiantare piante esistenti nel cantiere o sul luogo della sistemazione, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di far eseguire, secondo tempi e modi da concordare, la preparazione delle piante stesse.

3. Accantonamento del terreno vegetale

L'Impresa è tenuta a provvedere alla rimozione e accantonamento degli strati fertili del suolo (vedi schede tecniche) destinati ad essere riutilizzati nelle zone interessate dai lavori stessi.

Per esempio: le zone limitrofe alla sede stradale, le aree di cantiere, le piste di servizio, ecc. I luoghi e le modalità attuative di tale operazione saranno indicate dalla Direzione Lavori.

4. Approvvigionamento d'acqua

L'Impresa è tenuta ad approvvigionare la zona dell'acqua necessaria all'innaffiamento delle essenze anche per il periodo di manutenzione, oltre a quello di garanzia.

Le modalità saranno di volta in volta concordate con la committenza e la Direzione Lavori secondo le diverse situazioni e necessità.

5. Pulizia dell'area di cantiere

A mano a mano che procedono i lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, l'Impresa, per mantenere il luogo più in ordine possibile, è tenuta a rimuovere

tempestivamente tutti i residui di lavorazione (es. frammenti di pietre e mattoni, spezzoni di filo metallico, di cordame e di canapa, contenitori, ecc.) e gli utensili non utilizzati.

I residui di cui sopra dovranno essere allontanati e portati dal cantiere alla discarica pubblica o su altre aree indicate dalla Direzione Lavori.

Alla fine dei lavori tutte le aree e gli altri manufatti che siano stati in qualche modo imbrattati dovranno essere accuratamente ripuliti.

6. Garanzia di attecchimento

L'Impresa si impegna a fornire una garanzia di attecchimento del 100% di tutte le piante.

L'attecchimento si intende avvenuto quando, al termine di 180 giorni a decorrere dall'inizio della prima vegetazione successiva alla messa a dimora, le piante si presentano sane e in buono stato vegetativo. Nel caso il progetto e l'Elenco prezzi contemplino la manutenzione dell'impianto, la garanzia di attecchimento vale per tutta la durata della manutenzione stessa. L'avvenuto attecchimento deve essere verbalizzato in contraddittorio fra la Direzione Lavori e l'Impresa entro 10 giorni dalla scadenza del periodo come sopra definito.

L'Impresa e' tenuta ad una sola sostituzione delle piante non attecchite.

Eventuali ulteriori sostituzioni di piante, gia' sostituite una volta, dovranno essere oggetto di nuovi accordi fra le parti.

7. Garanzia per i tappeti erbosi

L'Impresa si impegna a realizzare tappeti erbosi rispondenti alle caratteristiche previste dal progetto e a garantirne la conformita' al momento dell'ultimazione dei lavori.

In ogni modo l'Impresa dovra' fornire una superficie verde compatta; a tal fine saranno previste le opportune risemine.

8. Responsabilita' dell'Impresa nel corso dei lavori

L'Impresa e' responsabile di ogni danno causato a terzi ed e' tenuta, senza alcun rimborso, a ripristinare i manufatti, le aree, le attrezzature, gli impianti, le piantagioni ed i tappeti erbosi danneggiati nel corso dei lavori, salvo i casi di vandalismo riconosciuti dalle parti.

PARTE II QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

9. Materiali

Tutto il materiale impiantistico (es. irrigatori), il materiale agrario (es. terra di coltivo, concimi, torba, ecc.) ed il materiale vegetale (es. alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per la sistemazione ambientale dovrà essere della migliore qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto è prescritto nel presente elaborato, dal progetto e dalla normativa vigente. S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dall'Impresa purché, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, i materiali siano riconosciuti accettabili. L'Impresa è tenuta a notificare, in tempo utile, alla Direzione Lavori la provenienza dei materiali per il regolare prelevamento dei relativi campioni.

L'Impresa dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre corrispondenti ai requisiti concordati, le eventuali partite non ritenute conformi dalla Direzione Lavori.

L'Impresa fornirà tutto il materiale (impiantistico, agrario e vegetale) indicato negli elenchi e riportato nei disegni allegati, nelle quantità necessarie alla realizzazione della sistemazione.

10. Materiale agrario

Per "materiale agrario" si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori di agricoltura, vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, cura e manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

10.1 Terra di coltivo e riportata

L'Impresa prima di effettuare il riporto di terra di coltivo dovrà accertarne la qualità per sottoporla all'approvazione della Direzione Lavori.

L'Impresa dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione delle analisi di laboratorio, per ogni tipo di suolo. Le analisi dovranno essere eseguite, salvo quanto diversamente disposto dal presente elaborato, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo.

La terra di coltivo riportata dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera.

La quantità di scheletro con diametro maggiore di mm. 2,0 non dovrà eccedere il 25% del volume totale.

L'Impresa dovrà sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori l'impiego di terra le cui analisi abbiano oltrepassato i valori tipici. La terra di coltivo dovrà essere priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante, a giudizio della Direzione Lavori.

10.2 Substrati di coltivazione

Con "substrati di coltivazione" si intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

Per i substrati imballati le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto.

I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei ed i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa.

10.3 Concimi minerali ed organici

I concimi minerali, organici e misti da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate di volta in volta qualità e provenienza.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di indicare con maggior precisione, scegliendoli di volta in volta in base alle analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora ed il periodo di manutenzione, quale tipo di concime dovrà essere utilizzato.

10.4 Ammendanti e correttivi

Con "ammendanti" si intendono quelle sostanze sotto forma di composti naturali o di sintesi in grado di modificare le caratteristiche fisiche del terreno. Con "correttivi" si intendono quei prodotti chimici, minerali organici o biologici capaci di modificare le caratteristiche chimiche del terreno.

10.5 Pacciamature

Con "pacciamatura" si intende una copertura del terreno a scopi diversi (es. controllo infestanti, limitazione dell'evaporazione, ecc.).

I materiali per pacciamatura comprendono prodotti di origine naturale o di sintesi e dovranno essere forniti (quando si tratti di prodotti confezionabili) in accordo con la Direzione Lavori, nei contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti.

Per i prodotti da pacciamatura forniti sfusi, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di valutare di volta in volta qualità e provenienza.

10.6 Fitofarmaci

I fitofarmaci da usare (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitranspiranti, mastice per dendrochirurgia, ecc.) dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione della composizione e della classe di tossicità, secondo la normativa vigente.

10.7 Pali di sostegno, ancoraggi e legature

Per fissare al suolo gli alberi e gli arbusti di rilevanti dimensioni, l'Impresa dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni delle piante.

I tutori dovranno essere in legno, diritti, scortecciati, appuntiti dalla parte della estremità di maggiore diametro. La parte appuntita dovrà essere resa imputrescibile per un'altezza di cm. 100 circa, in alternativa, su autorizzazione della Direzione Lavori, si potrà fare uso di pali in legno industrialmente preimpregnati di sostanze imputrescibili.

Analoghe caratteristiche di imputrescibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori.

Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, pur consentendone l'eventuale assestamento; al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o adatto materiale elastico (es. cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) oppure, in subordine, con corda di canapa (mai filo di ferro o altro materiale inestensibile). Per evitare danni alla corteccia, potrà essere necessario interporre fra tutore e tronco un cuscinetto antifrizione di adatto materiale (vedi schede tecniche)

10.8 Drenaggi e materiali antierosione

I materiali da impiegare per la realizzazione di drenaggi e opere antierosione dovranno corrispondere a quanto indicato in progetto e, per quelli forniti in confezione, essere consegnati nei loro imballi originali, attestanti quantità e caratteristiche del contenuto (es. resistenza, composizione chimica, requisiti idraulici e fisici, durata, ecc.) per essere approvati dalla Direzione Lavori prima del loro impiego. Per i prodotti non confezionati la Direzione Lavori ne verificherà di volta in volta qualità e provenienza (vedi schede tecniche).

10.9 Acqua

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa.

L'Impresa, se le sarà consentito di approvvigionarsi da fonti del Committente, sarà tenuta, su richiesta della Direzione Lavori, a verificare periodicamente, per mezzo di analisi effettuate secondo le procedure normalizzate, la qualità dell'acqua da utilizzare ed a segnalare le eventuali alterazioni riscontrate.

11 Materiale vegetale

Per "materiale vegetale" si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro.

Questo materiale dovrà provenire da ditte appositamente autorizzate ai sensi delle leggi 18.6.1031 n. 987 e 22.5.1973 n. 269 e successive modificazioni e integrazioni. L'Impresa dovrà dichiararne la provenienza alla Direzione Lavori.

La Direzione Lavori si riserva comunque la facoltà di effettuare, contestualmente all'Impresa appaltatrice, visite ai vivai di provenienza allo scopo di scegliere le piante; si riserva quindi la facoltà di scartare quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente elaborato, nell'Elenco prezzi e negli elaborati di progetto in quanto non conformi ai requisiti fisiologici e fitosanitari che garantiscano la buona riuscita dell'impianto, o che non ritenga comunque adatte alla sistemazione da realizzare.

L'Impresa sotto la sua piena responsabilità potrà utilizzare piante non provenienti da vivaio e/o di particolare valore estetico unicamente se indicate in progetto e/o accettate dalla Direzione Lavori.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile ed indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar) del gruppo a cui si riferiscono.

Le caratteristiche con le quali le piante dovranno essere fornite (densità e forma della chioma, presenza e numero di ramificazioni, sistema di preparazione dell'apparato radicale,

ecc.) sono precisate nelle specifiche allegate al progetto o indicate nell'Elenco prezzi e nelle successive voci particolari.

L'Impresa dovrà far pervenire alla Direzione Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate sul cantiere.

Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno; il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve possibile.

In particolare, l'Impresa curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere messe immediatamente a dimora non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione.

11.1 Alberi

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipiche della specie, della varietà e della età al momento della loro messa a dimora.

Il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scortecciamenti, legature, cause meccaniche in genere, attacchi di insetti e malattie crittogamiche o da virus.

La chioma, salvo quanto diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa.

L'apparto radicale dovrà presentarsi ben accestito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli di diametro maggiore di un centimetro.

Gli alberi dovranno essere normalmente forniti in contenitore o in zolla: a seconda delle esigenze tecniche o della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.

Le zolle ed in contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante.

Per gli alberi forniti con zolla o in contenitore la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia.

Le piante in contenitore dovranno essere adeguatamente rinvasate in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso.

Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli, reti di ferro non zincato, ecc.) rinforzato, se le piante superano i 5 metri di altezza, con rete metallica degradabile, oppure realizzato con pellicola plastica porosa o altri materiali equivalenti.

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto e dell'Elenco prezzi secondo quanto segue:

- altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura: distanza intercorrente fra il colletto e il punto di inserzione al fusto della branca principale più vicina;
- circonferenza del fusto: misurata ad un metro dal colletto (non saranno ammesse sottomisure salvo accettazione della Direzione Lavori; vedi schede tecniche)

11.2 Arbusti e cespugli

Arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento "filato", dovranno avere un minimo di tre ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza prescritta in progetto o in Elenco prezzi, proporzionata al diametro della chioma e a quella del fusto.

Anche per arbusti e cespugli l'"altezza totale" verra' rilevata analogamente a quella degli alberi (vedi schede tecniche).

Tutti gli arbusti ed i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche e della richiesta potranno eventualmente essere consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate proporzioni.

Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari. Per le indicazioni riguardanti l'apparato radicale, l'imballo delle zolle, la terra delle zolle e dei contenitori vale quanto esposto nel precedente articolo a proposito degli alberi.

11.3 Piantе esemplari

Per "piante esemplari" si intendono alberi, arbusti e cespugli di grandi dimensioni nell'ambito della propria specie con particolare valore ornamentale per forma e portamento.

Queste piante dovranno essere preparate per la messa a dimora. Le piante esemplari sono riportate in Elenco prezzi distinguendole dalle altre della stessa specie e varietà.

11.4 Piantе tappezzanti

Le piante tappezzanti dovranno avere portamento basso e/o strisciante e buona capacità di copertura, garantita da ramificazioni uniformi.

Dovranno essere sempre fornite in contenitore con le radici pienamente compenstrate nel substrato di coltura, senza fuoriuscire dal contenitore stesso.

11.5 Piantе rampicanti, sarmentose, ricadenti

Le piante appartenenti a queste categorie dovranno avere almeno due forti getti, essere dell'altezza richiesta (dal colletto all'apice vegetativo più lungo) ed essere sempre fornite in zolla o in contenitore secondo quanto prescritto nell'art. 11.1.

PARTE III
MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

12 Pulizia generale del terreno

L'area oggetto della sistemazione viene di norma consegnata all'Impresa con il terreno a quota di impianto. Qualora il terreno all'atto della consegna non fosse idoneo alla realizzazione dell'opera per la presenza di materiale di risulta o di discarica abusiva, i preliminari lavori di pulitura del terreno saranno eseguiti in base all'Elenco prezzi e in accordo con la Direzione Lavori.

13 Lavorazioni preliminari

L'Impresa, prima di procedere alla lavorazione del terreno, deve provvedere come da progetto all'abbattimento delle piante da non conservare, al decespugliamento, alla eliminazione delle specie infestanti e ritenute a giudizio della Direzione Lavori non conformi alle esigenze della sistemazione, all'estirpazione delle ceppaie e allo spietramento superficiale.

Queste operazioni saranno da computarsi in base all'Elenco prezzi.

14 Lavorazione del suolo

Su indicazione della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà procedere alla lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria preferibilmente eseguita con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici a seconda della lavorazione prevista dagli elaborati di progetto.

Le lavorazioni saranno eseguite nei periodi idonei, con il terreno "in tempera", evitando di danneggiarne la struttura e di formare "suole di lavorazione".

Nel corso di questa operazione l'Impresa dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori, provvedendo anche, su indicazioni della Direzione Lavori, ad accantonare e conservare le preesistenze naturali di particolare valore estetico (es. rocce, massi, ecc.) o gli altri materiali che possano essere vantaggiosamente riutilizzati nella sistemazione.

Nel caso si dovesse imbattere in ostacoli naturali di rilevanti dimensioni che presentino difficoltà ad essere rimossi, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignori l'esistenza (es. cavi, fognature, tubature, reperti archeologici, ecc.), l'Impresa dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni specifiche alla Direzione Lavori.

Ogni danno conseguente alla mancata osservanza di questa norma dovrà essere riparato o risarcito a cura e spese dell'Impresa.

15 Drenaggi localizzati e impianti tecnici

Successivamente alle lavorazioni del terreno e prima delle operazioni di cui all'art. 16, l'Impresa dovrà preparare, sulla scorta degli elaborati e delle indicazioni della Direzione Lavori, gli scavi necessari alla installazione degli eventuali sistemi di drenaggio e le trincee per alloggiare le tubazioni ed i cavi degli impianti tecnici (es. irrigazione, illuminazione, ecc.) le cui linee debbano seguire percorsi sotterranei.

Le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione della sistemazione, dovranno essere installate ad una profondita' che garantisca uno spessore minimo di 40 cm. di terreno e, per agevolare gli eventuali futuri interventi di riparazione, essere convenientemente protette e segnalate (vedi schede tecniche).

16 Correzione, ammendamento e concimazione di fondo del terreno - Impiego di fitofarmaci e diserbanti

Dopo averne effettuato le lavorazioni, l'Impresa, su istruzione della Direzione Lavori, dovra' incorporare nel terreno tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo, nonche' somministrare gli eventuali fitofarmaci e/o diserbanti.

I trattamenti con fitofarmaci, infine, dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale specializzato che dovra' attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice ed alle leggi vigenti in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone e alle cose.

17 Tracciamenti e picchettature

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'Impresa, sulla scorta degli elaborati di progetto e delle indicazioni della Direzione Lavori, predisporra' la picchettatura delle aree di impianto mediante tondini metallici con diametro di 12 cm. ed altezza di 150 cm., segnando la posizione nella quale dovranno essere eseguite le piantagioni singole (alberi, arbusti, altre piante segnalate in progetto) e tracciando sul terreno il perimetro delle piantagioni omogenee (tappezzanti, macchie arbustive, boschetti, ecc.).

Prima di procedere alle operazioni successive, l'Impresa dovra' ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.

A piantagione eseguita, l'Impresa, nel caso siano state apportate varianti al progetto esecutivo, dovra' consegnare una copia degli elaborati relativi con l'indicazione esatta della posizione definitiva delle piante e dei gruppi omogenei messi a dimora.

18 Preparazione delle buche e dei fossi

Le buche ed i fossi per la piantagione delle specie vegetali dovranno avere le dimensioni piu' ampie possibili in rapporto alla grandezza delle piante da mettere a dimora.

Per le buche ed i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, l'Impresa e' tenuta ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per contenere al minimo i danni al prato circostante recuperando lo strato superficiale di terreno per il riempimento delle buche stesse, in accordo con la Direzione Lavori.

Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, non ritenuto idoneo, dovra' essere allontanato dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree predisposte dall'Impresa a sua cura e spese.

Nella preparazione delle buche e dei fossi, l'Impresa dovra' assicurarsi che nelle zone in cui le piante svilupperanno le radici non ci siano ristagni di umidita' e provvedere che lo scolo delle acque superficiali avvenga in modo corretto.

Nel caso, invece, fossero riscontrati gravi problemi di ristagno, l'Impresa provvedera', su autorizzazione della Direzione Lavori, a predisporre idonei drenaggi secondari che verranno contabilizzati a parte in base all'Elenco prezzi.

Per le modalita' di esecuzione delle buche vedi schede tecniche

19. Apporto di terra di coltivo

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'Impresa, in accordo con la Direzione Lavori, dovra' verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione; in caso contrario dovra' apportare terra di coltivo in quantita' sufficiente a formare uno strato di spessore adeguato per i prati ed a riempire totalmente le buche ed i fossi per gli alberi e gli arbusti, curando che vengano frantumate tutte le zolle e gli ammassi di terra.

La terra di coltivo rimossa ed accantonata nelle fasi iniziali degli scavi sara' utilizzata, secondo le istruzioni della Direzione Lavori, insieme a quella apportata.

Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto e dovranno comunque essere approvate dalla Direzione Lavori.

20 Preparazione del terreno per i prati

Per preparare il terreno destinato a tappeto erboso, l'Impresa, a completamento di quanto specificato nell'art. 12, dovra' eseguire, se necessario, una ulteriore pulizia del terreno rimuovendo tutti i materiali che potrebbero impedire la formazione di un letto di terra vegetale fine ed uniforme. Dopo aver eseguito le operazioni indicate negli artt. 13 e 14, l'Impresa dovra' livellare e rastrellare il terreno secondo le indicazioni di progetto per eliminare ogni ondulazione, protuberanza, buca o avvallamento.

Gli eventuali residui della rastrellatura dovranno essere allontanati dall'area del cantiere.

21 Messa a dimora di alberi, arbusti e cespugli

La messa a dimora degli alberi, degli arbusti e dei cespugli dovra' avvenire in relazione alle quote finite, avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto oppure risultino, una volta assestatosi il terreno, interrate oltre il livello del colletto.

L'imballo della zolla costituito da materiale degradabile (es. paglia, canapa, juta, ecc.) dovra' essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature metalliche ed il materiale di imballo in eccesso.

La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta dovra' essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballo.

Analogamente si dovra' procedere per le piante fornite in contenitore.

Per le piante a radice nuda, parte dell'apparato radicale dovra' essere, ove occorra, spuntato alle estremita' delle radici, privato di quelle rotte o danneggiate.

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione.

Prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi, gli arbusti e i cespugli di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature (vedi anche art. 10.7 e schede tecniche). L'Impresa provvedera' poi al riempimento definitivo delle buche con terra di coltivo, costipandola con cura in modo che non rimangano vuoti attorno alle radici o alla zolla.

Il riempimento delle buche potra' essere effettuato, a seconda delle necessita', con terra di coltivo semplice oppure miscelata con torba.

Nel caso la Direzione Lavori decida che all'atto dell'impianto venga effettuata una concimazione secondaria localizzata, l'Impresa avra' cura di spargere il fertilizzante attorno e vicino alle radici o zolle, in modo da evitare danni per disidratazione.

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovra' essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua da addurre subito dopo in quantita' abbondante, onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla (vedi schede tecniche).

21.1 Alberi, arbusti e cespugli a foglia caduca

Gli alberi, gli arbusti e i cespugli a foglia caduca, a seconda delle diverse specie vegetali e delle tecniche di coltura, potranno essere eventualmente forniti anche a radice nuda, purché di giovane età e di limitate dimensioni.

Le piante a foglia caduca dovranno essere messe a dimora nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie, generalmente durante il periodo di riposo vegetativo.

L'eventuale potatura di trapianto della chioma deve essere autorizzata dalla Direzione Lavori e dovrà seguire rigorosamente le disposizioni impartite, rispettando il portamento naturale e le caratteristiche specifiche delle singole specie.

Nel caso fosse necessario agevolare il trapianto, l'Impresa, su indicazione della Direzione Lavori, irrorerà le piante con prodotti antitranspiranti.

21.2 Alberi, arbusti e cespugli sempreverdi

Gli alberi, gli arbusti ed i cespugli sempreverdi dovranno essere forniti esclusivamente con zolla o in contenitore e dovranno essere messi a dimora nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie.

22. Messa a dimora delle piante tappezzanti, rampicanti, sarmentose e ricadenti

La messa a dimora di queste piante è identica per ognuna delle diverse tipologie sopra indicate e deve essere effettuata in buche preparate al momento, in rapporto al diametro dei contenitori delle singole piante.

Se le piante saranno fornite in contenitori di materiale deperibile (torba, pasta di cellulosa compressa, ecc.), potranno essere messe a dimora con tutto il vaso.

In ogni caso, le buche dovranno essere poi colmate con terra di coltivo mista a concime ben pressata intorno alle piante.

L'Impresa è tenuta infine a completare la piantagione delle specie rampicanti, sarmentose e ricadenti, legandone i getti, ove necessario, alle apposite strutture di sostegno in modo da guidarne lo sviluppo per ottenere i migliori risultati in relazione agli scopi della sistemazione.

Per le prime cure di trapianto valgono le norme indicate all'art. 21.

23 Formazione dei prati

Nella formazione dei vari tipi di prati sono compresi tutti gli oneri relativi alla preparazione del terreno, alla semina o alla piantagione e alle irrigazioni.

La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolar modo di quelle arboree ed arbustive) previste in progetto e dopo la esecuzione degli impianti tecnici delle eventuali opere murarie, delle attrezzature e degli arredi.

Terminate le operazioni di semina o di piantagione, il terreno deve essere immediatamente irrigato.

I vari tipi di prato dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, con presenza di erbe infestanti e sassi non superiore ai limiti di tolleranza consentiti dal progetto, esenti da malattie, chiarie ed avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause.

23.1 Semina dei tappeti erbosi

Dopo la preparazione del terreno, l'area sara', su indicazioni della Direzione Lavori, seminata coi uniformita' e rullata convenientemente.

Il miscuglio dovra' essere stato composto secondo le percentuali precisate in progetto e dovra' essere stato accettato dalla Direzione Lavori.

PARTE IV

MANUTENZIONE DELLE OPERE

24 Manutenzione delle opere a verde per il periodo di garanzia

La Manutenzione che l'Impresa e' tenuta ad effettuare durante il periodo di concordata garanzia dovra' essere prevista anche per le eventuali piante preesistenti e comprendere le seguenti operazioni:

- 1) irrigazioni;
- 2) ripristino conche e rinalzo;
- 3) falciature, diserbi e sarchiature;
- 4) concimazioni;
- 5) potature;
- 6) eliminazione e sostituzione delle piante morte;
- 7) rinnovo delle parti non riuscite nei tappeti erbosi;
- 8) difesa dalla vegetazione infestante;
- 9) sistemazione dei danni causati da erosione;
- 10) ripristino della verticalita' delle piante;
- 11) controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere.

La manutenzione delle opere dovra' avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte di tappeto erboso, e dovra' continuare fino alla scadenza del periodo di garanzia concordato.

Ogni nuova piantagione dovra' essere curata con particolare attenzione fino a quando non sara' evidente che le piante, superato il trauma del trapianto (o il periodo di germinazione per le semine), siano ben attecchite e siano in buone condizioni vegetative.

24.1 Irrigazioni

L'Impresa e' tenuta ad irrigare tutte le piante messe a dimora ed i tappeti erbosi per il periodo di garanzia concordato.

Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive e variare in quantita' e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale: il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'Impresa e successivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Nel caso fosse stato predisposto un impianto di irrigazione automatico, l'Impresa dovra' controllare che questo funzioni regolarmente: l'impianto di irrigazione non esonera pero' l'Impresa dalle sue responsabilita' in merito all'irrigazione, la quale pertanto dovra' essere attrezzata per effettuare, in caso di necessita', adeguati interventi manuali.

Se la stagione estiva e' particolarmente asciutta, dovranno essere tempestivamente eseguite irrigazioni supplementari.

24.2 Ripristino conche e rinalzo

Le "conche" di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto devono essere, se necessario, ripristinate.

A seconda dell'andamento stagionale, delle conche climatiche delle caratteristiche di specie, l'Impresa provvedera' alla chiusura delle conche ed al rinalzo delle piante, oppure alla riapertura delle conche per l'innaffiamento.

24.3 Falciature, diserbi e sarchiature

Oltre alle cure colturali normalmente richieste, l'Impresa dovra' provvedere, durante lo sviluppo delle specie prative e quando necessario, alle varie falciature del tappeto erboso.

L'erba tagliata dovra' essere immediatamente rimossa. Tale operazione dovra' essere eseguita con la massima tempestivita' e cura, evitando la dispersione sul terreno dei residui rimossi.

Le superfici di impianto interessate da alberi, arbusti e cespugli perenni, biennali, annuali, ecc. e le conche degli alberi devono essere oggetto di sarchiature periodiche.

24.4 Concimazioni

Le concimazioni devono essere effettuate nel numero e nelle quantita' stabilite dal piano di concimazione.

24.5 Potature

Le potature di formazione e di rimonda devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche delle singole specie.

Il materiale vegetale di risulta dovra' essere immediatamente rimosso e depositato secondo gli accordi presi con la Direzione Lavori.

24.6 Eliminazione e sostituzione delle piante morte

Le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine; la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel piu' breve tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento.

24.7 Rinnovo delle parti non perfettamente riuscite dei tappeti erbosi

Epoca e condizioni climatiche permettendo, l'Impresa dovra' riseminare o piantare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare o difettosa delle specie prative oppure sia stata giudicata per qualsiasi motivo insufficiente dalla Direzione Lavori.

24.8 Difesa dalla vegetazione infestante

Durante l'operazione di manutenzione, l'Impresa dovra' estirpare, salvo diversi accordi con la Direzione Lavori, le specie infestanti e reintegrare lo stato di pacciame quando previsto dal progetto.

24.9 Sistemazione dei danni causati da erosione

L'Impresa dovra' provvedere alla sistemazione dei danni causati da erosione per difetto di esecuzione degli interventi di sua specifica competenza.

24.10 Ripristino della verticalita' delle piante

L'Impresa e' tenuta al ripristino della verticalita' e degli ancoraggi delle piante qualora se ne riconosca la necessita'.

Capo Secondo

**NORME PER LA MISURAZIONE
E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

ART. 25

MISURAZIONE DEI LAVORI

Resta stabilito, innanzitutto, che, sia per i lavori compensati a corpo che per quelli compensati a misura, 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 quant'altro necessario) delle quantità, parziali e totali, nonché con l'indicazione delle relative operazioni aritmetiche e degli sviluppi algebrici necessari alla individuazione delle quantità 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 obbligatoriamente consegnati tempestivamente alla Direzione Lavori per il necessario e preventivo controllo e verifica da effettuare sulla base delle misurazioni, effettuate in contraddittorio con l'Appaltatore, durante l'esecuzione dei lavori.

Tale documentazione contabile è 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 resterà di proprietà dell'Amministrazione committente.

Tutto ciò premesso e stabilito, si precisa che:

I lavori compensati "a misura" saranno liquidati secondo le misure geometriche, o a numero, o a peso, così come rilevate dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore durante l'esecuzione dei lavori.

I lavori, invece, da compensare "a corpo" saranno controllati in corso d'opera attraverso le misure geometriche, o a peso, o a numero, rilevate dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore, e confrontate con le quantità rilevabili dagli elaborati grafici facenti parte integrante ed allegati al Contratto di Appalto.

Per la predisposizione degli Stati di Avanzamento Lavori e per l'emissione delle relative rate d'acconto il corrispettivo da accreditare negli S.A.L. è la parte percentuale del totale del prezzo a corpo risultante da tale preventivo controllo, effettuato a misura, oltre le prescritte trattenute di Legge e le eventuali risultanze negative (detrazioni) scaturite a seguito del Collaudo in corso d'opera.

A completamento avvenuto di tutte le opere a corpo, risultante da apposito Verbale di constatazione redatto in contraddittorio con l'Appaltatore, la Direzione dei Lavori provvederà, con le modalità suddette, al pagamento del residuo, deducendo le prescritte trattenute di Legge e le eventuali risultanze negative scaturite dalle operazioni e dalle verifiche effettuate dalla Commissione di Collaudo in corso d'opera.

ART. 26

SCAVI - DEMOLIZIONI - RILEVATI

La misurazione degli scavi e dei rilevati, esclusi quelli di fondazione e di bonifica, verrà effettuata esclusivamente ai fini del pagamento degli acconti.

Avrà, invece, valore di liquidazione per gli scavi di fondazione e di bonifica.

Resta inteso che i materiali provenienti dagli scavi in genere e dalle demolizioni rimangono di proprietà dell'Amministrazione (DM 145/2000 art. 36 comma 1). L'Impresa ha l'obbligo di riutilizzarli, se qualitativamente ammissibili, per le altre lavorazioni previste in appalto.

In ogni caso il bilancio dei movimenti di materie è fissato a corpo e, pertanto, l'Appaltatore è compensato con il prezzo a corpo per ogni fornitura di materiale dalle cave di prestito necessaria per la formazione dei rilevati, da qualunque distanza il materiale dovesse provenire.

Potrà l'Appaltatore, se ciò verrà accettato dal Responsabile del Procedimento, utilizzare metodi di correzione dei materiali di caratteristiche fisico meccaniche scadenti provenienti dagli scavi in modo da renderli utilizzabili per i rilevati, restando a proprio carico ogni onere e spesa relativa ai materiali di correzione ed alle lavorazioni a ciò necessaria.

A) Preparazione dei piani di posa

La preparazione dei piani di posa verrà effettuata previo disboscamento, con l'eliminazione dello strato vegetale e con la demolizione di manufatti eventualmente presenti sul tracciato, per i quali l'Appaltatore si sia preventivamente munito dell'ordine scritto della Direzione Lavori; il materiale di scavo che sia costituito da terreno vegetale, verrà riportato in sede esterna al corpo del rilevato per il successivo utilizzo a rivestimento delle scarpe.

Analogamente i materiali provenienti dagli scavi di bonifica verranno depositati e successivamente riportati a rivestimento di scarpate o, se esuberanti, a modellamento del terreno ovvero dovranno essere portati a discarica a cura e spese dell'Appaltatore, fino alla distanza di km 5 misurati per il percorso più breve dal punto più vicino al cantiere. Per distanze superiori ai 5 km è prevista una apposita voce di Elenco Prezzi.

In ogni caso nulla sarà dovuto in più all'Appaltatore se non il corrispettivo dello scavo di sbancamento per la bonifica, ovviamente se questa risulterà necessaria, rimanendo pattuito che il riempimento dello scavo di bonifica con materiale drenante sarà compensato con la relativa voce di Elenco Prezzi.

E' inoltre compensata con il prezzo a corpo la profilatura delle scarpate e dei cassonetti, anche in roccia, e l'eventuale esaurimento d'acqua.

Del pari, la preparazione del piano di posa in trincea verrà effettuata con l'eventuale scavo di ammorsamento e bonifica per la profondità di 20 cm al di sotto del piano del cassonetto, salvo eventuali maggiori scavi di bonifica che venissero disposti dalla Direzione dei Lavori, con i medesimi oneri precedenti.

B) Scavi di sbancamento. Scavi di fondazione

Tutti i materiali provenienti dagli scavi rimangono di proprietà dell'Amministrazione (DM 145/2000 art. 36 comma 1). L'Impresa, di norma, dovrà riutilizzarli per l'opera appaltata o trasportarli a discarica, se non idonei, oppure, se idonei ma esuberanti, in zone di deposito e, comunque, a totale sua cura e spese.

Sono inoltre compensati con il prezzo a corpo gli scavi in roccia di qualunque entità o percentuale nei confronti dello scavo in genere.

Gli scavi di fondazione verranno invece compensati a misura, ma rimarranno a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri, qualora necessari, connessi con il lavoro di scavo (scavo a campioni, puntellature, sbadacchiare o, anche, armatura completa delle pareti di scavo, anche con la perdita del materiale impiegato).

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto, dell'area di base delle murature di fondazione per la loro profondità, misurata a partire dal piano dello scavo di sbancamento.

Gli scavi di fondazione potranno essere eseguiti, ove ragioni speciali non lo vietino, anche con pareti a scarpata, ma in tal caso non sarà pagato il maggior volume, nè il successivo riempimento a ridosso delle murature, che l'impresa dovrà eseguire a propria cura e spese. Al volume di scavo per ciascuna classe di profondità indicata nell'Elenco Prezzi, verrà applicato il relativo prezzo e sovrapprezzo.

Gli scavi di fondazione saranno considerati scavi subacquei e compensati con il relativo sovrapprezzo, solo se eseguiti a profondità maggiore di cm. 20 dal livello costante a cui si stabilizzano le acque.

Nel prezzo degli scavi di fondazione è sempre compreso l'onere del riempimento dei vuoti attorno alla muratura.

Il trasporto a rilevato, compreso qualsiasi rimaneggiamento delle materie provenienti dagli scavi, è altresì compreso nel prezzo di Elenco degli scavi, anche qualora, per qualsiasi ragione fosse necessario allontanare, depositare provvisoriamente e quindi riprendere e portare in rilevato le materie stesse. Le materie di scavo che risultassero esuberanti o non idonee per la formazione dei rilevati, dovranno essere trasportate a rifiuto fuori dalla sede dei lavori, a debita distanza a discarica autorizzata e sistemate convenientemente anche con spianamento e livellazione a campagna, restando a carico dell'impresa ogni spesa conseguente, ivi compresa ogni indennità per occupazione delle aree di deposito.

C) Demolizioni

Con il compenso a corpo sono compresi tutti gli oneri e la spesa relativa a tale categoria di lavoro (nella quale rientra anche la eventuale demolizione di sovrastruttura stradale), sia eseguita in elevazione che in fondazione e, comunque, senza uso di mine.

In particolare, sono compresi i ponti di servizio, le impalcature, le armature e le sbadacchiature eventualmente occorrenti, nonché l'immediato allontanamento dei materiali di risulta che rimarranno di proprietà dell'Amministrazione (DM 145/2000 art. 36 comma 1) per essere eventualmente utilizzati dall'Impresa per altre lavorazioni del Lotto anche secondo le prescrizioni impartite dalla Direzione Lavori.

La demolizione di eventuali fabbricati, di ogni tipo e struttura e realizzati con qualunque materiale, fabbricati per i quali l'Appaltatore si sia preventivamente procurato l'Ordine scritto di demolizione dalla Direzione lavori, è anch'essa compresa nel compenso a corpo dell'appalto; la demolizione delle fondazioni sarà eseguita sino alla profondità indicata dalla Direzione Lavori.

D) Rilevati

Il prezzo a corpo comprende ogni onere per la formazione dei rilevati, sia che i materiali provengano dagli scavi che dalle cave di prestito da reperire a cura e spese dell'Appaltatore; la distanza di tali cave viene determinata non inferiore alla distanza segnalata nella Prima Parte del presente Capitolato. Qualora l'Appaltatore dovesse procurare il materiale a distanza minore nulla sarà detratto al compenso a corpo. Per distanze maggiori dalle cave ai 5 km, è prevista un'apposita voce di Elenco Prezzi.

Le quantità di scavo di sbancamento, di sistemazione in rilevato ovvero di fornitura dei materiali da cava di prestito ovvero qualunque altro magistero o fornitura o lavoro necessario alla formazione dei rilevati, verranno controllate ai soli fini del pagamento delle rate d'acconto e della conoscenza dell'opera, rimanendo pattuito che il prezzo a corpo prevede e compensa ogni quantità necessaria per raggiungere le quote di progetto e, comunque, quelle necessarie per consentire il transito sicuro dei veicoli alla velocità di progetto.

L'eventuale fornitura e posa di strati di interposizione, di geotessuti, di guaine, ecc. che venissero ritenute necessarie dal Responsabile del Procedimento, saranno ad esclusivo e totale carico dell'Appaltatore, salvo che l'altezza del rilevato tra la quota del piano viabile (quota rossa) e la base del piano di posa del rilevato o la base delle bonifiche se esistono, sia inferiore a 150 centimetri.

E) Strutture di sostegno in terra con l'aggiunta di altri materiali

La formazione dei rilevati può essere prevista in progetto da eseguirsi con l'uso di materiali di rinforzo, di armature, ecc. anche in sostituzione di vere e proprie strutture di sostegno o controripa.

In tal caso l'Appaltatore dovrà verificare gli elaborati di progetto ed i calcoli di stabilità relativi, per durate di servizio di opere permanenti non inferiore a 70 anni per strutture "ordinarie" ed a 100 anni per strutture "ad alto livello di sicurezza" (spalle e pile di ponti, muri inondabili, ecc., specialmente in zone dichiarate sismiche dalle vigenti disposizioni di legge).

Anche tali sistemi rientrano nel prezzo a corpo, esclusi solo gli eventuali cordoli, solette o solettoni di fondazione che dovessero essere necessarie, ma compresi tutti gli altri oneri tra i quali quelli derivanti dal pagamento dei diritti di eventuali Brevetti e quelli di eventuale assistenza specialistica e di laboratorio

ART. 27

PALI PER FONDAZIONI

La lunghezza dei pali in legno e dei pali prefabbricati, ai fini della valutazione, comprende anche la parte appuntita; per la misura del diametro, si assume quello delle sezioni a metà lunghezza.

Quando, stabilita la lunghezza dei pali da adottare, il palo avesse raggiunto la capacità portante prima che la testa sia giunta alla quota stabilita, il palo verrà reciso, a cura e spese dell'Impresa, ma nella valutazione verrà tenuto conto della sua lunghezza originaria.

Nel prezzo a metro sono comprese, oltre la fornitura del palo, anche la fornitura e applicazione della puntazza in ferro e della ghiera in testa, la posa in opera a mezzo di idonei battipali, tutta l'attrezzatura, la mano d'opera occorrente e le prove di carico da eseguire con le modalità e gli oneri previsti all'Art. 10

Per i pali in c.a. costruiti fuori opera, ferme restando le suddette norme per la loro valutazione e messa in opera, si precisa che il prezzo comprende, oltre la fornitura, l'armatura metallica, la puntazza metallica robustamente ancorata al calcestruzzo, le cerchiature di ferro, i prismi in legno a difesa della testata e le prove di carico da eseguire con le modalità e gli oneri previsti all'Art. 10 - Paragrafo 4).

La lunghezza per tutti i pali costruiti in opera, compresi i pali trivellati, sarà quella determinata dalla quota di posa del plinto alla quota di massima infissione del tuboforma.

Resta pertanto confermato che nei relativi prezzi di Elenco si intendono compresi e compensati:

- l'infissione del tuboforma, la fornitura del calcestruzzo, il suo getto e costipamento con mezzi idonei, la formazione di eventuali bulbi di base ed espansioni laterali, il ritiro graduale del tuboforma, gli esaurimenti d'acqua, l'eventuale impiego di scalpello, la rasatura delle teste, l'eventuale foratura a vuoto del terreno, la posa in opera, ove occorre, di un'idonea controcamicia di lamierino per il contenimento del getto nella parte in acqua, e le prove di carico che saranno ordinate dalla Direzione dei Lavori con le modalità e gli oneri previsti dall'Art. 10 - paragrafo c), restando invece esclusa l'eventuale fornitura e posa in opera dell'armatura metallica, che verrà compensata con il relativo prezzo di Elenco.

Per i pali eseguiti con l'impiego di fanghi bentonitici, fermo restando che tutti gli oneri precedentemente indicati (escludendo quello relativo al tuboforma che non viene impiegato) sono compresi nei relativi prezzi di Elenco, resta stabilito che la loro lunghezza è determinata dalla quota di posa del plinto sino alla massima profondità accertata, in contraddittorio e con stesura di un verbale di misurazione, al termine della fase di perforazione.

I pali per fondazione, sia infissi che costruiti in opera, potranno dalla Direzione dei Lavori essere ordinati con inclinazione fino a 20° rispetto alla verticale, senza dar luogo a maggiorazione di prezzo alcuna. Per inclinazioni superiori a 20° rispetto alla verticale, i pali verranno pagati con i relativi prezzi di Elenco.

Nei prezzi di tutti i pali trivellati eseguiti in opera, sia di piccolo che di grande diametro, è sempre compreso l'onere dell'estrazione e del trasporto a rifiuto delle materie provenienti dall'escavazione del foro.

ART. 28

FONDAZIONE E CONTRAFFORTI A POZZO

Si considera scavo a pozzo quello che si esegue con l'adozione di rivestimento costruito per sottomurazione e che ha, in sezione corrente, un'area teorica esterna non superiore a mq. 80; scavi aventi un'area teorica superiore agli 80 mq. saranno considerati scavi di fondazione a sezione obbligata.

Lo scavo in pozzo a cielo aperto verrà eseguito secondo le prescrizioni indicate nell'Art. 11 del Capo primo e verrà compensato con gli appositi prezzi di Elenco. Tali prezzi verranno applicati solo quando i pozzi superino la profondità di m 3 dal piano di campagna o di sbancamento; per pozzi profondi fino a m 3,00 lo scavo verrà contabilizzato e pagato come scavo di fondazione.

Verrà valutato come scavo di sbancamento quello eseguito al di sopra del piano orizzontale passante per la sommità del primo anello del pozzo, qualunque siano le cautele e gli accorgimenti da adottare in relazione alla acclività delle pendici ed alla natura geologica dei terreni costituenti le pendici stesse.

La contabilizzazione dello scavo dei pozzi sarà fatta in base all'area teorica ed all'altezza misurata, per zone di profondità, dal piano di posa del calcestruzzo di fondo fino alla sommità. Lo scavo degli eventuali allarghi di base sarà compensato con lo stesso prezzo dello scavo dei pozzi.

A ciascuna zona di profondità sarà applicato il relativo compenso previsto nell'Elenco Prezzi.

Le altre categorie di lavori (calcestruzzi, ferro di armatura, casseri) saranno valutate con le modalità valevoli per i normali lavori di opere d'arte, con le maggiorazioni previste dall'Elenco Prezzi per le varie profondità.

Il rivestimento dei pozzi sarà contabilizzato come calcestruzzo in elevazione, il fondello e il riempimento dei pozzi sarà contabilizzato come calcestruzzo di fondazione; in ogni caso la eventuale armatura di ferro sarà compensata a parte.

Qualora l'Impresa, per ragioni di propria convenienza od in relazione alle caratteristiche dei terreni, eseguito lo scavo di un tratto del pozzo e prima di procedere alla costruzione dell'anello in calcestruzzo rivestisse le pareti di scavo con calcestruzzo spruzzato a pressione, tale strato di calcestruzzo verrà contabilizzato unitamente a quello costituente l'anello di rivestimento e pagato con lo stesso prezzo.

Tutte le norme di misurazione e valutazione del presente articolo si applicano anche per i pozzi di aereazione delle gallerie verticali o subverticali.

L'eventuale esaurimento di acqua di falda o vena, meccanico o non, è a cura e spese dell'Impresa fin quando lo scavo venga eseguito ad una profondità minore di cm 20 (venti) sotto il livello costante cui si stabiliscono le acque. Per profondità maggiori verrà corrisposto all'Impresa il compenso stabilito nell'Elenco dei Prezzi.

ART. 29

MURATURE IN GENERE E CONGLOMERATI CEMENTIZI

Tutte le opere in muratura ed in conglomerato cementizio, previste nei disegni di progetto allegati al Contratto di appalto, verranno controllate con metodi geometrici mediante misure effettuate sul vivo delle opere medesime escludendo, perciò, gli intonaci, ove esistano, e detraendo i vuoti ed il volume di altri materiali di natura differente compenetrati nelle strutture ma non quelli della armatura in acciaio lenta o precompressa e quelli relativi alle feritoie eseguite sulle opere di sostegno e di contenimento delle scarpate.

Tuttavia, verranno compensate a misura solo le parti di struttura facenti parte delle fondazioni (plinti, solette, solettoni, platee nonché ogni genere di fondazione di tipo indiretto).

Verranno, invece, compensate a corpo tutte le murature in elevazione, la resistenza dei materiali delle quali dovrà essere non inferiore a quella prevista in progetto o comunque necessaria a seguito dei prescritti calcoli di stabilità, il controllo dei quali costituisce preciso onere contrattuale dell'Appaltatore; ovviamente, tale controllo e tutte le

necessarie verifiche statiche saranno dall'Appaltatore effettuate secondo i criteri di calcolo della Scienza delle Costruzioni e con pieno rispetto delle norme vigenti in materia.

Per "parti in elevazione" delle strutture si considerano, come normalmente viene indicato nel linguaggio tecnico delle costruzioni, le parti elevantisì dall'estradosso (spiccato) del plinto, della soletta, del solettone, della platea, ecc.

Tali parti in elevazione, che si ribadisce saranno compensate a corpo, comprendono le armature in acciaio, lente, postese e/o pretese, le cassature, le armature dei casseri, i ponteggi, i carrelloni anche per il getto a conci successivi, eseguiti in opera o prefabbricati, la fornitura, il trasporto ed il varo, con qualunque sistema, delle travi prefabbricate, le predalles relative per il getto in opera delle solette, anche a sbalzo, e delle travi di ripartizione e dei traversi, le eventuali apparecchiature per il varo ad estrusione nonché ogni altra struttura provvisoria, strumento, apparecchiatura, attrezzatura e macchinario ed ogni altro magistero per realizzare le opere d'arte secondo progetto, o comunque in guisa tale da consentire l'utilizzo sicuro e completo dell'opera appaltata.

Resta, inoltre, contrattualmente stabilito che con l'erogazione del compenso a corpo debbono intendersi compensate tutte le prove, sia preliminari che quelle effettuate durante l'esecuzione dei lavori, relative ai materiali utilizzati, prove distruttive e non distruttive previste dalla Legge o dallo Strutturista nonché per le prove di carico ed il collaudo statico.

Nel caso in cui singole parti delle murature o delle opere d'arte risultassero di resistenza caratteristica inferiore a quella prescritta in progetto ed a condizione che le opere eseguite possano essere lasciate sussistere senza inconvenienti perché, comunque, rispondenti alla Normativa tecnica vigente in termini di resistenza e di durabilità, il prezzo a corpo verrà decurtato di una quantità corrispondente alla minore resistenza riscontrata.

Anche vistosi difetti di esecuzione dei paramenti in vista (nidi di ghiaia e sabbia, imperfetta planarità delle superfici, irregolare andamento delle superfici curve, ecc.) comporteranno adeguate decurtazioni del prezzo a corpo.

Il prezzo a corpo comprende, inoltre, ogni fornitura a piè d'opera di inerti, leganti, acqua, additivi antigelo, fluidificanti, antiritiro, malte per iniezione di cavi di precompressione, i cavi stessi, le loro testate e le operazioni di tesatura, anche in più fasi, ed ogni altra fornitura necessaria secondo le tecniche strutturali desumibili dal progetto; con detto prezzo a corpo viene compensata altresì, la manodopera, anche specialistica, necessaria.

Il suddetto corrispettivo a corpo comprende inoltre:

- 1) La protezione delle superfici, delle strutture in conglomerato cementizio normale o precompresso, o anche di acciaio, sia a faccia vista che a faccia nascosta, le superfici sottostanti la sede stradale o altre indicate dai disegni di progetto, mediante trattamenti impermeabilizzanti e/o indurenti, vernici di protezione, cappe, ecc. delle qualità da definire con la Direzione dei Lavori in relazione al grado di aggressività normalmente riscontrabile, compreso quella derivante dall'impiego dei sali antigelo per i piani viabili.

Qualora, invece, il Responsabile del Procedimento ritenga di utilizzare particolari e specifiche procedure e sistemi di protezione (ad es. catodica) o l'uso di cementi pozzolanici o ad alta resistenza, interventi questi ritenuti necessari per la presenza di acque di percolazione chimicamente aggressive (solfatiche, basiche, ecc.) o perché le opere ricadono in atmosfera di tipo marino o industriale particolarmente aggressivo, l'Amministrazione appaltante potrà ordinare l'impiego dei materiali di qualità migliore assumendosene l'onere e la spesa per l'acquisto, ma rimanendo a carico dell'Appaltatore, perché ricompreso nel compenso a corpo, l'onere e la spesa del trasporto dai magazzini dell'Amministrazione al Cantiere e quelli di posa in opera dei materiali forniti.

Il prezzo a corpo non verrà variato a seguito di ciò qualunque sia il maggior costo eventualmente derivante per l'Appaltatore.

- 2) La fornitura e la posa in opera degli apparecchi di appoggio per gli impalcati di ponti, viadotti, cavalcavia, ecc. impalcati di qualunque tipo e dimensione.

Gli apparecchi di appoggio saranno dimensionati sia in funzione degli specifici calcoli statici prescritti dalla Normativa vigente e, di norma, per consentire l'appoggio delle strutture d'impalcato di tipo continuo nella previsione di grado di sismicità non superiore ad $S=9$; sono compresi tutti gli oneri di preparazione delle superfici delle strutture, quelli per la posa in opera e per "l'inghisaggio" degli apparecchi ed ogni altro onere di controllo delle direzioni e specialistico necessario. Qualora la sismicità sia maggiore od il Responsabile del Procedimento proponga l'uso di apparecchiature particolari di qualità migliore e l'Amministrazione accetti, essa se ne assumerà l'onere di acquisto, ma rimarrà a carico dell'Appaltatore, ricompreso nel compenso a corpo, l'onere di trasporto dai magazzini dell'Amministrazione e di posa in opera dei materiali forniti. Il prezzo a corpo non verrà variato a seguito di ciò, qualunque sia il maggior costo eventualmente derivante per l'Appaltatore.

- 3) La realizzazione di drenaggi e di vespai a tergo delle murature controterra nonché le relative feritoie e le tubazioni per la fuoriuscita delle acque captate, con la necessaria distribuzione sulla base dell'esperienza in sito; sono, altresì, a carico dell'Appaltatore in quanto compresi nel prezzo a corpo: il drenaggio e le tubazioni per lo scarico delle acque dagli impalcati in modo da convogliarle a terra senza investire minimamente le strutture in elevazione, tenendo anche in conto gli effetti devianti del vento; le tubazioni saranno realizzate in PVC pesante od in metallo

non aggressibile (rame od acciaio inox) e comprenderà i bocchettoni ed ogni altro pezzo speciale necessario; sono, inoltre, a carico dell'Appaltatore gli apparecchi di drenaggio delle acque dalle superfici di estradosso di conglomerati ricoperte da guaine o cappe di impermeabilizzazione; sono a carico dell'Appaltatore le scossaline, in gomma al neoprene ed ogni altro pezzo necessario; il tutto, comprendente ogni onere di fornitura, applicazione e posa in opera, compensato con il prezzo a corpo.

- 4) La fornitura e posa in opera di giunti di ogni genere e tipo per la continuità dei piani viabili, utilizzando sistemi che consentano, di norma, la perfetta continuità degli impalcati, da spalla a spalla, dei ponti, dei viadotti, dei cavalcavia di qualunque lunghezza e dimensione; il tutto, comprendente ogni onere di fornitura, applicazione e posa in opera, compensato con il prezzo a corpo; qualora, peraltro, siano necessari apparecchi di giunto per zone dichiarate sismiche di grado superiore ad S = 9 potranno essere utilizzati giunti particolari la cui fornitura a pie' d'opera sarà a carico dell'Amministrazione appaltante, mentre ogni onere di applicazione e posa in opera sarà a totale ed esclusivo carico dell'Appaltatore in quanto compensato con il prezzo a corpo.
- 5) Le predisposizioni per le barriere di protezione stradale o autostradale cosiddette "di sicurezza" (guardrails) di qualunque tipo e ubicazione (laterali, di spartitraffico, ecc.) e per le barriere antirumore, esclusa la fornitura dei materiali e la loro posa in opera.
- 6) Il prezzo a corpo comprende, altresì, ogni spesa ed onere per la fornitura e posa in opera dei manufatti in acciaio (strutturale o non), o in struttura mista acciaio-calce-struzzo collaborante, di qualunque tipo e dimensione, nonché gli acquedotti ed i tombini tubolari, opere di fondazione escluse. Tali manufatti, perfettamente rispondenti ai disegni di progetto, facenti parte integrante del Contratto di appalto, saranno misurati e valutati ai soli fini della conoscenza dettagliata delle opere stesse e per la individuazione delle percentuali utili ai fini della predisposizione degli stati di avanzamento e della relativa emissione delle rate di acconto per quanto concerne il prezzo a corpo. Ogni manufatto sarà preliminarmente calcolato e verificato, ad esclusivo carico dell'Appaltatore, in ogni dettaglio strutturale e d'insieme, secondo le vigenti Normative di Legge e di Regolamento, restando l'Appaltatore medesimo responsabile della sicurezza, dell'agibilità e della durabilità del manufatto medesimo.

ART. 30

LAVORI IN SOTTERRANEO

A) SCAVI

Lo scavo in galleria, da eseguirsi in base al tipo di sezione stabilito, tratto per tratto nei disegni esecutivi verrà compensato a corpo ritenendosi compresi in detto compenso eventuali maggiori volumi dovuti ad irregolarità delle pareti di scavo, ovvero a cavità di qualunque specie, esistenti o formatesi durante la esecuzione dei lavori.

Lo sgombrò di materiale eventualmente franato verrà compensato a parte solo eccezionalmente, nel caso di franamenti o cedimenti non imputabili a deficienza di armature, e comunque non dovuti a negligenza od inesperienza dell'Impresa.

Il prezzo a corpo dello scavo in galleria comprende, oltre agli oneri relativi agli scavi in genere, anche quelli inerenti allo specifico tipo di lavoro; tra questi, a titolo esemplificativo, si intendono compresi gli oneri per armature provvisorie di qualsiasi tipo recuperate o perse, per i provvedimenti conseguenti a venute di gas, per gli aggotamenti necessari, per la raccolta dietro le murature di rivestimento della calotta e dei piedritti delle acque di infiltrazione e di sorgenti incontrate nell'escavazione delle gallerie ed il loro convogliamento in apposite cunette, per eventuali trovanti rinvenuti in terreni sciolti, intendendo tale dizione generica comprensiva di tutto quanto necessario per rendere possibile la regolare esecuzione degli scavi in galleria anche in presenza di forti portate di acqua di filtrazione o provenienti dallo svuotamento di sacche. Con il prezzo a corpo dello scavo sono altresì compensati gli oneri connessi alla necessità di dover cambiare, durante la costruzione della galleria, i vari sistemi di scavo e l'impiego di specifiche attrezzature in rapporto al mutare delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni attraversati ed al loro comportamento in relazione alla decompressione dell'ammasso, nonché l'onere relativo alla esecuzione dello scavo ed alla presenza dell'arco rovescio, (compensato con altro prezzo), entro tre diametri, ovvero entro 1,5 diametri dal fronte di scavo.

Le centine metalliche, i relativi distanziatori e la rete di acciaio a maglie elettrosaldate saranno compensate a misura con i relativi prezzi di Elenco ed il loro peso sarà determinato con le norme di cui all'articolo di riferimento del Capo primo.

I tiranti in roccia realizzati con barre d'acciaio o con aste in fibra sintetica in conformità alle prescrizioni del progetto ed agli ordini impartiti dalla D.L. saranno compensati con i relativi prezzi di Elenco. Come pure saranno compensate a parte con i relativi prezzi di elenco tutte le categorie di lavoro da adottare per conseguire il precontenimento del cavo ed il preconsolidamento del fronte di scavo.

Si precisa che, nel caso di rescissione del contratto di appalto, tutte le armature in opera degli scavi rimarranno di proprietà dell'ANAS, e non potranno in alcun modo essere asportate.

L'Impresa non potrà pretendere per tali armature alcun compenso, oltre il pagamento dei materiali in base ai prezzi di Elenco a piè d'opera.

L'eventuale prezzo a corpo dello scavo in cunicolo con fresa integrale a testa rotante comprende e compensa l'onere della esecuzione, in avanzamento di 30-40 m rispetto alla testa della fresa, di un foro esplorativo del diametro non inferiore a cm 10.

Detto prezzo a corpo comprende infine tutti gli oneri e soggezioni derivanti da presenza o venuta d'acqua per una portata fino a 5 litri/sec. per le tratte in salita e 4 litri/sec. per quelle in discesa.

Per corrispondenti portate superiori e per le tratte in cui effettivamente si verificano, qualora l'onere corrispondente determinato sia superiore al 5% del compenso fissato per lo scavo della galleria verrà riconosciuto, a favore dell'impresa, un equo compenso, nelle forme e nei modi stabiliti dal Codice Civile.

B) MURATURE DI RIVESTIMENTO

I volumi delle strutture di rivestimento definitivo (detti, anche, "di seconda fase) delle gallerie, computati sul vivo della superficie, escluso, quindi, gli eventuali intonaci, sono anch'essi compensati nel corrispettivo a corpo dell'appalto.

Tutte le rimanenti categorie di lavoro, ad esclusione di quelle di cui alle lettere A) e B) del presente articolo, afferenti ai lavori in sotterraneo, saranno compensate a misura con i relativi prezzi di elenco.

Le sezioni, e quindi i volumi, del rivestimento definitivo sono quelle riportate nei disegni di progetto allegati al Contratto di appalto.

Le misurazioni ed i controlli, eseguiti in contraddittorio tra la Direzione Lavori e l'Appaltatore, sono mirati, per un verso, all'accertamento della rispondenza della struttura alle specifiche di Capitolato Speciale e, per altro verso, all'individuazione delle percentuali necessarie per la predisposizione degli stati di avanzamento e delle relative rate di acconto di pagamento per quanto attiene il prezzo a corpo.

Il maggior volume di rivestimento rispetto agli spessori prescritti e la muratura di bloccaggio, occorrenti per il riempimento di vuoti dovuti ad irregolarità delle pareti di scavo, rimarranno a carico dell'Impresa, intendendosi ricompresi nel prezzo a corpo.

Solo nel caso di caverne naturali, oppure di cavità causate da cedimenti o franamenti non imputabili a deficienze di armatura od a negligenza dell'Impresa, il calcestruzzo e la muratura di bloccaggio occorrenti per il riempimento oltre l'estradosso del rivestimento prescritto, qualora l'incidenza di tali lavorazioni ecceda il 5% del prezzo a corpo relativo alle murature di rivestimento, verranno valutati e compensati a parte.

Quando la Direzione dei Lavori ordinasse la realizzazione di fori, canalette, ecc., nello spessore del rivestimento, ogni onere relativo alla formazione di essi è da intendersi compreso nel prezzo a corpo del rivestimento.

Nel caso di rivestimenti eseguiti in roccia consistente e non alterabile, a giudizio esclusivo della Direzione dei Lavori, potranno essere consentite punte di rocce che s'insinuino nella massa del rivestimento, purché non oltre il quarto dello spessore di esso; senza che ciò comporti la riduzione del prezzo a corpo stabilito. Nel caso la Direzione dei Lavori prescrivesse, in dipendenza della natura dei terreni attraversati, un rivestimento ad anelli concentrici di calcestruzzo semplice od armato, di caratteristiche diverse, l'Impresa non avrà diritto a richiedere alcun compenso in relazione ai maggiori oneri derivanti dall'esecuzione in più tempi.

Il prezzo a corpo relativo alle strutture di rivestimento da eseguire in galleria comprende e compensa altresì tutti gli oneri e soggezioni dovuti alla presenza d'acqua qualunque ne sia la portata.

C) CALCESTRUZZO SPRUZZATO

Il computo dei volumi di calcestruzzo spruzzato in sotterraneo o all'aperto verrà effettuato a misura secondo gli spessori teorici ordinati di volta in volta dalla Direzione dei Lavori.

Nei prezzi di Elenco relativi si intendono compresi e compensati gli eventuali maggiori oneri derivanti dal riempimento di irregolarità delle pareti di scavo oltre lo spessore teorico, intendendosi che tale riempimento andrà eseguito con lo stesso materiale e le stesse modalità previsti per il rivestimento in calcestruzzo spruzzato. Si specifica che, in ogni caso, non saranno tollerate riduzioni di spessore, dovute ad irregolarità delle pareti di scavo, di oltre un terzo dello spessore teorico, e solamente in corrispondenza di singole punte di parete maggiormente sporgenti.

Nel solo caso di caverne o di cavità causate da cedimenti o franamenti non imputabili a deficienza di armatura o, in generale, a negligenza dell'Impresa, sarà eseguito a tergo o al di sotto dello spessore ordinato di calcestruzzo spruzzato, un riempimento con calcestruzzo normale che verrà compensato a parte.

Si intendono compresi e compensati con il prezzo d'Elenco tutti gli oneri e sfridi di qualsiasi entità conseguenti al sistema di lavoro.

Si precisa che i prezzi di Elenco, relativi alle varie categorie di lavoro in galleria, vanno applicati qualunque sia la lunghezza della galleria e qualunque sia la distanza del fronte di scavo dall'imbocco o dagli imbocchi della galleria stessa.

D) IMPERMEABILIZZAZIONE IN SOTTERRANEO CON GUAINA IN PVC

L'impermeabilizzazione in sotterraneo con guaine in PVC verrà compensata a misura e per i tratti e le superfici ordinati dalla Direzione dei Lavori, col corrispondente prezzo di Elenco.

La superficie da contabilizzare sarà ottenuta moltiplicando la lunghezza del tratto rivestito per lo sviluppo del rivestimento stesso, lungo la superficie di separazione fra il priverivestimento in calcestruzzo spruzzato ed il rivestimento in calcestruzzo; il computo sarà effettuato secondo le dimensioni teoriche stabilite nel progetto esecutivo.

Tutti gli oneri connessi alla strumentazione e controllo tenso-deformativa nelle varie fasi realizzative della galleria, sono a totale carico dell'impresa esecutrice sulla base delle previsioni del progetto esecutivo, e delle determinazioni della D.L. sia in fase preventiva che in corso d'opera.

ART. 31

SOVRASTRUTTURA STRADALE

La sovrastruttura stradale è compensata con il prezzo a corpo dell'appalto.

Fermo restando che la sovrastruttura stradale dovrà essere realizzata secondo le sezioni tipo di progetto ed i disegni allegati al Contratto di appalto nonché le specifiche tecniche di Capitolato Speciale, relative alle caratteristiche dei materiali, alla loro composizione, ecc., mediante prove da effettuare presso i Laboratori Ufficiali, le misurazioni dei singoli strati componenti sarà effettuata solo dopo il prescritto costipamento.

Tali misurazioni saranno effettuate in contraddittorio con l'Appaltatore e sono finalizzate sia al controllo della rispondenza alle specifiche tecniche che alla valutazione delle percentuali da imputare nei singoli S.A.L. per l'emissione delle relative rate di acconto per quanto concerne il prezzo a corpo.

La Direzione dei Lavori, nei casi di accertata carenza di spessore dei singoli strati oltre le tolleranze previste oppure nei casi di imprecisa esecuzione della sovrastruttura, riferirà al Responsabile del procedimento proponendo gli opportuni interventi.

ART. 32

DRENAGGI

Le profondità che daranno luogo alla applicazione dei prezzi per lo scavo ed il riempimento dei drenaggi, saranno determinate con la media ponderale, campione per campione, delle varie profondità previste in Elenco Prezzi in relazione al profilo del terreno ed al fondo dello scavo.

ART. 33

VESPAI A TERGO DELLE MURATURE - CORDONATE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ELEMENTI PREFABBRICATI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO - CANALETTE DI SCARICO MANTELLATE DI RIVESTIMENTO - SCARPATE, CUNETTE E FOSSI DI GUARDIA SISTEMAZIONE CON TERRENO COLTIVO DELLE AIUOLE - LAVORI DI RIVESTIMENTO VEGETALE - OPERE IN VERDE - PROTEZIONE DELLE SCARPATE IN ROCCIA

Tutte le suddette categorie di lavoro, comprensive di fornitura, posa in opera ed ogni onere connesso, sono compensate con il prezzo a corpo di Contratto, solo se esplicitamente riportate nei disegni di progetto allegati al Contratto di appalto.

I materiali e le lavorazioni necessarie saranno rispondenti alle specifiche tecniche del Capitolato Speciale ed ai disegni di progetto allegati al Contratto di appalto.

I controlli, le verifiche e gli accertamenti, eseguiti in contraddittorio tra la Direzione Lavori e l'Appaltatore, sono mirati, da un lato, all'accertamento della rispondenza delle opere eseguite a quanto previsto e stabilito in progetto e, per altro verso, alla valutazione delle percentuali necessarie per la predisposizione degli stati di avanzamento e l'emissione delle relative rate di acconto di pagamento per quanto concerne il prezzo a corpo.

Qualora le predette categorie di lavoro non siano esplicitamente riportate nei succitati disegni di progetto ed essendo comunque necessarie vengano ordinate per iscritto dal Responsabile del procedimento, verranno valutate a misur secondo gli articoli seguenti e si applicheranno a tali categorie di lavoro i prezzi di cui all'elenco C).

ART. 34

VESPAI A TERGO DELLE MURATURE

Saranno valutati a volume, misurati ad opera finita.

ART. 35

CORDONATE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO

Le cordonate in calcestruzzo cementizio eseguite secondo quanto indicato nell'articolo del Capo I delle presenti Norme Tecniche, relativo a tale categoria di lavori, verranno valutate a metro e compensate con il relativo prezzo di Elenco.

Detto prezzo comprende ogni onere e magistero necessario per dare le cordonate in opera secondo le prescrizioni dell'articolo del Capo I avanti indicato, ivi compreso l'eventuale scavo necessario alla posa dei cordoli e della relativa fondazione. Il calcestruzzo costituente la fondazione prescritta verrà compensato a parte.

La misurazione della cordonata sarà effettuata sul bordo rivolto verso la carreggiata ed, in corrispondenza delle aiuole, sul bordo verso la zona pavimentata di transito.

ART. 36

ELEMENTI PREFABBRICATI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO: CANALETTE DI SCARICO, MANTELLATE DI RIVESTIMENTO, SCARPATE, CUNETTE E FOSSI DI GUARDIA

a) *Canalette di scarico acque piovane.* le canalette in conglomerato cementizio per lo scarico delle acque piovane, secondo il tipo prescritto all'articolo del Capo I, verranno valutate a metro di lunghezza effettivamente realizzata e misurata sull'asse e compensate con il relativo prezzo di Elenco.

Detto prezzo comprende tutto quanto necessario per dare le canalette in opera secondo le prescrizioni del predetto articolo, compreso lo scavo di posa, il costipamento e relativi ancoraggi, e quant'altro necessario per eseguire il lavoro a perfetta regola d'arte. L'imbocco in calcestruzzo, sia esso prefabbricato o costruito in opera, verrà compensato con la stessa voce di Elenco prezzi delle canalette.

L'eventuale copertura delle canalette in lastre piane, curve o poligonali, prefabbricate in calcestruzzo avente $R_{ck} \Rightarrow 30$ N/mm² di cemento, verrà compensata con il relativo prezzo di Elenco.

b) *Mantellate in lastre.* le mantellate in lastre di conglomerato cementizio per il rivestimento di scarpate saranno compensate in base alla effettiva superficie delle lastre poste in opera.

Il prezzo comprende tutto quanto è necessario per dare il rivestimento finito in opera, compresa l'armatura in acciaio del tipo FeB 32K da inserire nei giunti, il coronamento di ancoraggio superiore, l'ancoraggio inferiore, la regolazione e costipamento del piano di appoggio ed ogni fornitura e lavorazione per dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

c) *Mantellate in grigliato articolato.* le mantellate a grigliato articolato saranno compensate in base alla loro effettiva superficie, intendendosi compresa e compensata nel prezzo anche la fornitura e posa in opera di terra vegetale per l'intasamento dei vuoti, la semina di miscuglio di specie erbacee, la regolazione e costipamento del piano di appoggio ed ogni fornitura, lavorazione ed onere per dare il lavoro eseguito a perfetta regola d'arte.

d) *Cunette e fossi di guardia.* le cunette e i fossi di guardia in elementi prefabbricati saranno compensati in base alla loro effettiva superficie interna.

Il prezzo comprende anche la regolarizzazione e costipamento del piano d'appoggio; la fornitura, stesa e costipamento del materiale arido di posa; la stuccatura dei giunti e quant'altro necessario per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, compreso altresì lo scavo per la formazione della cunetta.

ART. 37

SISTEMAZIONE CON TERRENO COLTIVO DELLE AIUOLE

La misurazione della sistemazione con terreno coltivo sarà effettuata secondo la superficie effettiva sistemata, e nel prezzo a metro quadrato, qualunque sia lo spessore del terreno, si intendono compresi e compensati tutti gli oneri previsti nell'articolo del Capo 1 delle presenti Norme Tecniche, relativo a tale categoria di lavoro.

In detto prezzo è altresì compresa l'eventuale fornitura di idonea terra vegetale proveniente da cava di prestito.

ART. 38

LAVORI DI RIVESTIMENTO VEGETALE - OPERE IN VERDE

a) *Piantagioni*: le piantagioni di essenze a portamento strisciante o arbustivo di specie forestali saranno misurate per la loro superficie effettiva di impianto, senza effettuare detrazioni di parti non piantate (testate di tombini), quando la superficie di queste sia inferiore a mq 3,00.

b) *Semine*: anche le semine saranno valutate in base alla superficie effettiva, senza effettuare detrazioni, nei limiti di cui al precedente comma.

c) *Rivestimento in zolle*: la valutazione sarà fatta in base alla superficie effettivamente rivestita e sarà comprensiva delle strutture di ancoraggio.

d) *Viminate*: saranno misurate in metro di effettivo sviluppo.

e) *Graticci con fascine verdi*: saranno valutati a metro di effettivo sviluppo; nel prezzo di Elenco è compreso l'onere dello scavo del terreno ed il riassetto del materiale nella superficie circostante.

Nei prezzi unitari stabiliti in Elenco sono comprese tutte le forniture e la mano d'opera occorrenti per procedere alla eventuale ripresa di erosioni e solcature, sia prima del piantamento, sia successivamente, gli eventuali diserbi, la preparazione fisica e chimica del terreno, il piantamento, tutte le successive cure colturali e quanto altro occorre per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

ART. 39

TELO "GEOTESSILE" PER STRATO ANTICONTAMINANTE, RINFORZO E DRENAGGI

Il telo adoperato come strato anticontaminante, rinforzo, armatura o drenaggio, sarà pagato a metro quadrato secondo la superficie effettivamente ricoperta dal telo, ed in base alla resistenza a trazione del telo stesso, essendo compreso e compensato nel prezzo di Elenco ogni onere per la fornitura, posa in opera, sfridi, sovrapposizioni, saldature.

ART. 40

RECINZIONE STRADALE CON RETE METALLICA ZINCATA E PALI DI SOSTEGNO A TRALICCIO ZINCATI

La recinzione è costituita da:

- 1) - rete metallica zincata
- 2) - filo di tesaggio zincato
- 3) - filo per legature zincato
- 4) - pali di sostegno zincati
- 5) - accessori.

Descrizione dei materiali

RECINZIONE ALTA m. 1,20

RETE elettrosaldada, a maglie differenziate, delle dimensioni dall'alto verso il basso così ripartite: mm. 25 di punte, n. 1 maglia alta mm. 50, n. 5 maglie alte mm. 100, n. 4 maglie alte mm. 75, n. 6 maglie alte mm. 50, mm. 25 di punte, orizzontalmente il passo è costante di mm. 50. La disposizione delle maglie, nel senso verticale, può essere personalizzato differenziandole in modo diverso da quello normalmente prodotto a carattere commerciale.

Altezza complessiva della rete m. 1,20.

La rete sarà costruita con filo a zincatura eutettica di diametro mm. 2,50.

Tolleranze dei fili secondo le norme UNI 468

FILO di TENSIONE a zincatura eutettica, di diametro mm. 3,00 previsto in ragione di n. 3 ordini orizzontali da porre alla sommità, al centro ed alla base della rete.

FILO per LEGATURE a zincatura eutettica, di diametro mm. 2,00.

PALI di SOSTEGNO a TRALICCIO a zincatura eutettica, sono formati da 4 correnti verticali in ferro tondo di diametro mm. 7,00 collegati tra loro mediante tondini di ferro di diametro mm. 5,50 sagomati a zig-zag saldati su ogni faccia del palo.

Avranno un modulo di resistenza di: $W_x = \text{cmc. } 14, 10$ e $W_y = \text{cmc. } 10,07$.

Previsti nelle seguenti tipologie:

- INTERMEDI, da porre ad intervalli di m. 3,00, in tondo di acciaio AQ 42, composti mediante, elettrosaldatura in modo da formare una struttura reticolare a traliccio di forma rastremata tronco piramidale rettangolare con base di cm 10x14 e cm. 10x10 alla sommità e terminanti a cuspide.
Lunghezza totale del palo m. 1,70.

- CONTROVENTO o trazione, previsti da porre ogni 100 ml. circa di recinzione ed in corrispondenza di piccole deviazioni. Essi sono uguali ai pali intermedi ma con una saetta di controvento e con tre tubetti necessari per l'alloggiamento dei tenditori ad occhiello occorrenti per il tesaggio dei fili, e di una piastrina per il fissaggio della saetta.

- CAPOSALDO o d'angolo, sono uguali ai pali intermedi, e saranno ubicati in corrispondenza delle deviazioni della recinzione con angolazione superiore a 90° e sono muniti di due saette.

- SAETTE, per i pali di controvento e caposaldo, con protezione anticorrosiva come i pali di sostegno, a traliccio di forma triangolare con lato costante di cm. 10, terminanti con una piastrina per il fissaggio al palo.

I tre correnti verticali sono in ferro tondo di diametro mm. 7,00, collegati fra loro da traliciature in ferro tondo di diametro mm. 5,00 sagomate a zig-zag, lunghezza complessiva della saetta m. 1,70, il fissaggio al palo principale avviene con bullone e dado zincati.

ACCESSORI:

- bulloni zincati TE 8 MA x 25, necessari per il fissaggio delle saette
- tenditori ad occhiello di diametro mm. 8,00 lunghi cm. 16 completi di dado
- targhette in alluminio anodizzato, delle dimensioni di cm. 9x 19, spessore 5/10, con la scritta "DIVIETO D'ACCESSO", previste in ragione di una ogni 100 ml. di recinzione.

RECINZIONE ALTA m. 2,00

RETE elettrosaldada, alta m. 1,85, uguale a quello alta m. 1,20, ma con l'aggiunta di una maglia alta mm 50 (alla sommità) e 6 maglie alte mm.100, orizzontalmente il passo resta costante di mm.50.

FILI di TENSIONE 5 ordini anziché 3 (una andrà posta al disopra della rete e 4 lungo i terzi dell'altezza della rete)

FILO per LEGATURE come per la recinzione alta m. 1,20

PALI di SOSTEGNO a TRALICCIO, a zincatura eutettica, sono formati da 4 correnti verticali in ferro tondo di diametro mm. 8,00, collegati tra loro mediante tondini di ferro di diametro mm. 6,00 sagomati a zig-zag saldati su ogni faccia del palo, previsti nelle seguenti tipologie:

- INTERMEDI da porre ad interassi di in. 3,00, in tondo d'acciaio AQ 42, composti mediante elettrosaldatura in modo, da formare una struttura reticolare di forma rastremata tronco piramidale con base di cm. 10x 18 e cm. 10x 10 alla sommità e terminanti a cuspidi.
Lunghezza totale del palo: m. 2,60.

- CONTROVENTO o trazione, previsti da porre ogni 100 ml. di recinzione ed in corrispondenza di piccole deviazioni. Essi sono uguali ai pali intermedi ma con una saetta di controvento e con 4 tubetti necessari per l'alloggiamento dei tenditori ad occhio occorrenti per il tesaggio dei fili, e di una piastrina per il fissaggio della saetta.

- SAETTE per i pali di controvento e caposaldo, con protezione anticorrosiva come per i pali di sostegno, a traliccio di forma triangolare con lato costante di cm. 10, terminante con una piastrina per il fissaggio al palo.
I tre correnti verticali sono in ferro tondo di diametro mm. 6,00 collegati fra loro da tralicciature in ferro tondo di diametro mm. 5,00, lunghezza complessiva della saetta m. 2,25.

ACCESSORI:

- bulloni zincati TE 8 Ma x 25 con dado
- tenditori ad occhio di diametro mm. 8 lunghi cm. 16 completi di dado
- targhette di alluminio anodizzato delle dimensioni di cm. 9x 19, spessore 5/10, con la scritta "DIVIETO D'ACCESSO", previste in ragione di una ogni 100 ml. di recinzione.

ZINCATURA

Lo zinco impiegato sarà di qualità Zn 99,95 UNI 2013/74

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

La rete è realizzata in acciaio UNI 3598/54 con resistenza minima unitaria di rottura di Kg/mm² 45.

La rete i fili ed i pali hanno un rivestimento protettivo costituito da una lega eutettica di zinco alluminio, la cui percentuale non supera il 5% ed è perfettamente aderente.

La quantità minima della massa di lega eutettica non sarà inferiore di 230 gr/mq.

PROVE DEI MATERIALI relative alle caratteristiche del rivestimento anticorrosivo.

La rete, i fili ed i pali di sostegno sono sottoposti alla prova di sollecitazione corrosiva di 28 cicli in clima variabile d'acqua condensa con atmosfera contenente anidride solforosa secondo le norme DIN 50018. I relativi provini sono depositi nell'apparecchio di "Kesternich" per la durata massima di 28 cicli.

Ogni ciclo avrà la durata di 24 ore, suddiviso in due parti. Nella prima parte, della durata di 8 ore, i campioni vengono sottoposti alla sollecitazione dell'agente corrosivo composto da H₂O + SO₂, nella seconda parte i campioni sono tenuti a riposo mediante aerazione degli stessi.

Il materiale è ritenuto accettabile qualora, al termine della prova, della durata di 28 cicli, i campioni non hanno subito entità di ossidazione aderente e/o permanente.

ART. 41

RECINZIONE STRADALE CON RETE METALLICA ZINCATO E PLASTICATO E PALI DI SOSTEGNO A TRALICCIO ZINCATI E PLASTICATI

La recinzione è costituita

- 1) - rete metallica zincata e plasticata
- 2) - filo di tesaggio zincato e plasticato
- 3) - filo per legature zincato e plasticato
- 4) - pali di sostegno zincati e plasticati
- 5) - accessori.

Descrizione dei materiali

RECINZIONE ALTA m. 1,20

RETE elettrosaldata, a maglie differenziate, delle dimensioni dall'alto verso il basso così ripartite: mm. 25 di punte, n. 1 maglia alta mm. 50, n. 5 maglie alte mm. 100, n. 4 maglie alte mm. 75, n. 6 maglie alte mm. 50, mm. 25 di punte orizzontalmente il passo è costante di mm. 50.

Altezza complessiva della rete m. 1,20.

La rete sarà costruita con filo, a zincatura eutettica e successivamente plasticata, di diametro interno mm. 2,50 e rivestito mm. 3,10.

Colore della plasticazione: grigio verde chiaro R.A.L. 6026 (secondo il registro dei colori R.A.L. 840 HR).

Tolleranza dei fili secondo le norme UNI 468.

FILO di TENSIONE a zincatura eutettica e plasticato, colore come sopra, di diametro interno mm. 3,00, rivestito mm. 4,00 previsto in ragione di n. 3 ordini orizzontali da porre alla sommità, al centro ed alla base della rete.

FILO per LEGATURE a zincatura eutettica e plasticato, colore come sopra, di diametro interno mm. 1,80 e rivestito mm. 2,50.

PALI di SOSTEGNO a TRALICCIO a zincatura eutettica e successivamente plasticati, sono formati da 4 correnti verticali in ferro tondo di diametro mm. 7,00 collegati tra loro mediante tondini di ferro di diametro mm. 5,50 sagomati a zig-zag saldati su ogni faccia del palo.

Avranno un modulo di resistenza di : $W_x = \text{cmc. } 14,10$ e $W_y = \text{cmc. } 10,07$.

Previsti nelle seguenti tipologie:

- INTERMEDI, da porre ad interassi di m. 3,00, in tondo di acciaio AQ 42, composti mediante elettrosaldatura in modo da formare una struttura reticolare a traliccio di forma rastremata tronco-piramidale rettangolare con base di cm. 10x14 e cm. 10x10 alla sommità e terminanti a cuspide.

Lunghezza totale del palo m. 1,70.

- CONTROVENTO: o trazione, previsti da porre ogni 100 ml. circa di recinzione ed in corrispondenza di piccole deviazioni. Essi saranno uguali ai pali intermedi ma con una saetta di controvento e con 3 tubetti necessari per l'alloggiamento dei tenditori ad occhiello occorrenti per il fissaggio dei fili, e di una piastrina per il fissaggio della saetta.

- CAPOSALDO o d'angolo, saranno uguali ai pali intermedi, e saranno ubicati in corrispondenza delle deviazioni della recinzione superiori a 90° e saranno muniti di due saette.

- SAETTE, per i pali di controvento e caposaldo, con protezione anticorrosiva come i pali di sostegno, a traliccio di forma triangolare con lato costante di cm. 10, terminante con una piastrina per il fissaggio al palo.

I tre correnti verticali saranno in ferro tondo di diametro mm. 7,00 collegati fra loro da tralicciature in ferro tondo di diametro mm. 5,00, lunghe m. 1,70, fissate al palo principale con bullone e dado zincati.

ACCESSORI:

- Bulloni zincati TE 8 MA x 25 con dado, necessari per il fissaggio delle saette

- Tenditori ad occhiello di diametro mm. 8,00 lunghi cm. 16 completi di dado

- Targhette in alluminio anodizzato, delle dimensioni di cm. 9x19, spessore 5/10, con la scritta "DIVIETO D'ACCESSO", previste in ragione di una ogni 100 ml. di recinzione.

RECINZIONE ALTA m. 2,00

RETE elettrosaldata, alta m. 1,85, uguale a quella alta m. 1,20, ma con l'aggiunta di una maglia alta mm. 50 (alla sommità) e 6 maglie alte mm. 100, orizzontalmente il passo resta costante di mm. 50.

FILO di TENSIONE 5 ordini anziché 3 (uno sarà posto al disopra della rete e 4 lungo i terzi dell'altezza della rete)

FILO per LEGATURE come per la rete alta m. 1,20

PALI Di SOSTEGNO a TRALICCIO a zincatura eutettica e successivamente plasticati, sono formati da 4 correnti verticali in ferro tondo di diametro mm. 8,00, collegati tra loro mediante tondini di ferro di diametro mm. 6,00 sagomati a zig-zag saldati su ogni faccia del palo, previsti nelle seguenti tipologie:

INTERMEDI, da porre ad interassi di m. 3,00, in tondo di acciaio AQ 42, composti mediante elettrosaldatura in modo da formare una struttura reticolare a traliccio di forma rastremata tronco piramidale con base di cm. 10x18 e cm. 10x10 alla sommità e terminanti a cuspidi. Lunghezza totale del palo: m. 2,60.

CONTROVENTO o trazione, previsti da porre ogni 100 ml. circa di recinzione ed in corrispondenza di piccole deviazioni. Essi saranno uguali ai pali intermedi ma con una saetta di controvento e con 4 tubetti necessari per l'alloggiamento dei tenditori ad occhio occorrenti per il tesaggio dei fili; e di una piastrina per il fissaggio della saetta.

SAETTE per i pali di controvento e caposaldo; con protezione anticorrosiva come per i pali di sostegno, a traliccio di forma triangolare con lato costante di cm. 10, terminante con una piastrina per il fissaggio al palo.

I tre correnti verticali saranno in ferro tondo di diametro mm. 6, collegati tra loro da tralicciature in ferro tondo di diametro mm. 5, lunghe m. 2,25.

ACCESSORI:

- Bulloni zincati TE 8 MA x 25 con dado, necessari per il fissaggio delle saette
- Tenditori ad occhio di diametro mm. 8 lunghi cm. 16 completi di dado
- targhette in alluminio anodizzato, delle dimensioni di cm. 9x19, spessore 5/10, con la scritta "DIVIETO D'ACCESSO", previste in ragione di una ogni 100 ml. di recinzione.

ZINCATURA

Lo zinco impiegato sarà di qualità Zn 99,95 UNI 2013/74.

CARATTERISTICHE DELLA RETE E DEI FILI METALLICI

La rete è realizzata in acciaio UNI 3598/54 con resistenza minima unitaria di rottura di Kg/mmq.45.

La rete ed i fili hanno un rivestimento protettivo costituito da una lega eutettica di zinco alluminio, la cui percentuale non supera il 5% e sarà perfettamente aderente.

La quantità minima della massa di lega eutettica non sarà inferiore di 230 gr/mq.

RIVESTIMENTO PROTETTIVO

La rete elettrosaldata, i fili ed i pali a traliccio sono ricoperti con un Film di plastica cloropolivinilica (P.V.C.) di colore grigio verde chiaro R.A.L. 6026 di spessore mm. 0,30 circa, resistente alle azioni dei raggi ultravioletti ed infrarossi, al caldo ed al freddo, autoestinguento alla fiamma e stabile nei colori.

PROVE DEI MATERIALI relative alle caratteristiche dei rivestimenti anticorrosivi.

La rete, i fili ed i Pali di sostegno sono sottoposti alla prova di sollecitazione corrosiva di 28 cicli in clima variabile d'acqua condensa con atmosfera contenente anidride solforosa secondo le norme DIN 50018. I relativi provini verranno depositi nell'apparecchio di "Kesternich" per la durata massima di 28 cicli.

Ogni ciclo avrà la durata di 24 ore, suddiviso in due parti. Nella prima parte, della durata di 8 ore, i campioni verranno sottoposti alla sollecitazione dell'agente corrosivo composto da H₂O + SO₂, nella seconda parte i campioni saranno tenuti a riposo mediante aerazione degli stessi.

Il materiale è ritenuto accettabile qualora, al termine della prova, della durata di 28 cicli, i campioni non hanno subito alcuna entità di ossidazione aderente e/o permanente.

I film di P.V.C. del rivestimento della rete dei fili e dei pali a traliccio risponderanno ai seguenti requisiti, senza che al termine delle prove subiscano alcuna alterazione:

- resistenza all'invecchiamento ponendo i campioni in forno a ventilazione forzata alla temperature di 80° +/- 2°- C. per 6 ore secondo le norme DIN 16938;
- stabilità dei colori esponendo i campioni ad una sorgente luminosa UV di 2000 W per 24 ore;
- ciclaggio termico, sottoponendo i campioni a sbalzi di temperatura di +/- 20° C. alternati in maniera rapida ogni ora.

ART. 42

BARRIERE DI SICUREZZA IN ACCIAIO E PARAPETTI METALLICI

Le barriere, rette o curve, verranno misurate sulla effettiva lunghezza compresi i terminali.

I tratti di barriere costituenti l'avvio ai parapetti saranno misurati dal sostegno del parapetto da cui esse dipartono e pagati con l'apposita voce di Elenco prezzi.

La barriera disposta su due file distinte, da situarsi nello spartitraffico, sarà compensata, per ogni fila, con l'apposita voce di Elenco prezzi relativo alle barriere semplici.

Le barriere montate con diversa configurazione verranno compensate con le relative voci di Elenco prezzi.

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 m. 3, saranno valutati e pagati con l'apposita voce di Elenco Prezzi.

Resta stabilito che nelle voci di Elenco Prezzi sono compresi e compensati i pezzi speciali in rettilineo, in curva, terminali, eventuali blocchi di fondazione in calcestruzzo, ed in particolare, per i parapetti o le barriere ricadenti sulle opere d'arte, anche l'onere della formazione dei fori nelle varie opere d'arte e del fissaggio dei sostegni con eventuale malta cementizia.

Nelle voci di Elenco Prezzi deve intendersi sempre compreso e compensato anche l'onere della interposizione di idonei elementi distanziatori fra la fascia ed il sostegno, nonché quello della fornitura e posa in opera dei dispositivi rifrangenti.

ART. 43

BARRIERE DI SICUREZZA IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO TIPO "NEW JERSEY"

Le barriere, rette o curve, centrali o laterali, verranno misurate sulla effettiva lunghezza.

I pezzi terminali o di chiusura, da impiegare nei varchi stradali, saranno valutati e pagati con la stessa voce di Elenco Prezzi.

Nella voce di Elenco Prezzi è compreso l'eventuale taglio di sovrastruttura stradale, la preparazione del piano di posa e quanto altro occorre per l'esecuzione della barriera a regola d'arte secondo l'andamento plano-altimetrico della strada.

Dalle voci di Elenco Prezzi saranno escluse le opere necessarie per lo smaltimento delle acque superficiali e le armature in acciaio che saranno compensate a parte.

ART. 44

BARRIERE ANTIFONICHE

Saranno valutate, qualunque sia la forma presentata, a metro quadrato di superficie di effettivo sviluppo del pannello e compensate con il relativo prezzo di elenco.

Detto prezzo comprende ogni onere e magistero necessario per dare la barriera in opera secondo le dimensioni ed i materiali indicati negli specifici elaborati grafici e nel rispetto di quanto previsto nella sezione 22 delle presenti Norme Tecniche.

ILLUMINAZIONE

2.1 - MATERIALI - LAVORI

Per quanto non è altrimenti determinato nel presente appalto, resta stabilito che i lavori ed i materiali dovranno essere in tutto rispondenti a quanto previsto nel:

- a) - R.D.L. 25.11.1941 N. 1959 relativo a linee elettriche esterne.
- b) - Norme del Comitato Elettrotecnico Italiano in vigore alla data del presente appalto.
- c) - Norme particolari emanate dal Comitato del locale Ente distributore di energia elettrica.
- d) - Tabelle U.N.E.L. per quanto riguarda le caratteristiche dei materiali già unificati.
- e) - Codice della strada nel relativo regolamento di esecuzione.

Tutti i materiali dovranno essere di prima qualità e comunque preventivamente sottoposti a controlli e collaudi provvisori presso il deposito dell'appaltatore per verificare che i materiali corrispondano a quelli concordati e precisati nell'elenco dei prezzi, e che diano tutte le garanzie che si intendono, secondo le Norme C.E.I. e C.E., in vigore alla data dell'appalto.

2.2 -NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Nella progettazione e nella realizzazione dell'impianto in oggetto si è tenuto conto e si dovranno rispettare tutte le normative elettriche emante dal CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) e della legislatura ordinaria in materia di impianti elettrici e di sicurezza negli ambienti di lavoro applicabili; le principali leggi e normative di riferimento sono di seguito elencate:

- Legge n°186 del 1.3.1968- "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici".
- Norma CEI 20-13 Cavi isolati in gomma butilica con grado d'isolamento superiore a 3.
- Norma CEI 20-22 Cavi non propaganti l'incendio.
- Norma CEI 64-7 Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari.
- Norma CEI 64-8 impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.
- Norma CEI 11-8 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra.
- D.P.R. n° 547 del 27.04.55 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- Norma UNI 10439 Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato.

Dovranno essere parimenti rispettate le norme e le disposizioni non espressamente citate; la loro omissione dalla presente nota non esclude la ditta installatrice dalla loro applicazione in quanto la stessa è tenuta alla loro conoscenza, al fine della realizzazione di impianti conformi alla regola dell'arte ai sensi della legge n° 86 del 01.03.68.

Art. 3 OPERE ELETTRICHE

3.1 - CAVI DI ALIMENTAZIONE BT

Saranno in treccia di rame ed isolati in gomma etilenpropilenica (HEPR) qualità G7 ad alto modulo e guaina esterna in PVC qualità RZ, colore grigio, del tipo FG7R 0,6/1KV se unipolari e tipo FG7OR 0,6/1KV se multipolari - a norme CEI 20-13 e 20-22, UNEL 35375 e IEC 50502.1 - 60332.3, conformi al Marchio IMQ, con colorazioni dei singoli conduttori blu chiaro - marrone - nero - nero. Essi dovranno, se interrati, essere posti ad una profondità minima di mt. 0,60 e protetti in tutta la loro lunghezza con tubo in PVC tale che il suo diametro interno sia almeno 1,3 il diametro del cerchio circoscritto ai cavi. La sezione del cavo di ciascun circuito deve essere rapportata al carico elettrico del circuito stesso in modo da limitare la caduta di tensione a fondo linea ad un massimo del 5% della tensione nominale; per alimentazioni a 220/380 V la caduta di tensione massima è pari a 15.2 V.

Morsetti e terminali cavi

Le giunzioni e le derivazioni devono essere effettuate solo ed esclusivamente all'interno di quadri elettrici o di scatole di derivazione a mezzo apposite morsettiere e morsetti aventi le seguenti caratteristiche:

- riferimenti normativi:

CEI 23-20
CEI 23-21
CEI 17-19

Morsetti multipli in ottone isolati in policarbonato trasparente con sistema di fissaggio a cassetta.

Morsetti per derivazioni volanti a cappuccio e passanti.

I morsetti in materiale isolante componibili su guida DIN 32 e DIN 35 devono preferibilmente comprendere:

- morsetti in policarbonato ad attacco rapido su guida DIN
- piastrine di separazione e terminali
- siglatura dei circuiti con etichette

L'attacco dei terminali cavi alle morsettiere componibili su guida DIN deve avvenire mediante connettori preisolati in rame elettrolitico stagnato sia per i circuiti di potenza che per i circuiti ausiliari.

L'attacco dei cavi ai sistemi di barratura in rame, ad attacchi fissi di apparecchiature elettriche scatolate, a morsettiere di arrivo cavi in barra di rame, va eseguito mediante capicorda e bulloni.

Gli attacchi dei cavi a morsettiere a vite di apparecchiature elettriche di manovra, protezione, comando e ausiliari, vanno realizzati mediante terminali con connettori preisolati in rame elettrolitico stagnato.

Tutte le connessioni ai morsetti o attacchi delle apparecchiature elettriche devono essere dotate di copri morsetti, calotte o mostrine di protezione (protezione almeno IPXXB).

3.2 - PROIETTORI

I proiettori, per lampada al sodio alta pressione da 1000W, di tipo concentrante, sono costituiti da :

- corpo in fusione o in lamiera di alluminio verniciato, ad alta robustezza meccanica, facilità di accesso al vano lampada, vetro frontale piano, temperato e resistente agli urti ed agli sbalzi di temperatura, fissato al corpo a mezzo di accessori inox; riflettore particolarmente adatto alla illuminazione di grandi aree, in alluminio di elevata purezza brillantato ed ossidato anodicamente, portalampada regolabile, fissaggio e posizionamento a mezzo di forcilla in acciaio zincata a caldo completa di goniometro per il puntamento, vano o cassetta stagni per il contenimento degli accessori elettrici (alimentatore, accenditore e condensatore di rifasamento).

Lampada al sodio alta pressione da 1000 W, tubolare chiara, attacco E 40, flusso luminoso 130.000 lumen, rendimento 130 lumen/w.

3.3 - ARMATURA STRADALE

Armatura stradale totalmente in alluminio pressofuso o con corpo in alluminio pressofuso e copertura in polipropilene rinforzato e stabilizzato anti UV (raggi ultravioletti), per lampade al sodio alta pressione da 250 W.

Attacco a cima-palo diametro 60 mm con dispositivo di regolazione dell'armatura.

Piastra porta accessori elettrici asportabile senza l'ausilio di utensili, in nylon rinforzato con fibra di vetro, cavi al silicone resistenti alle alte temperature.

Gruppo ottico: riflettore in lastra di alluminio di elevata purezza, spessore medio 0.9 mm, brillantato ed ossidato anodicamente. Regolazione del portalampada in senso assiale e verticale, vetro piano temperato spessore 5 mm.

Grado di protezione IP 55 per il gruppo ottico e IP 44 per il vano accessori elettrici.

Verniciatura a polveri poliesteri, colore Ral a scelta della Direzione Lavori.

Lampada al sodio alta pressione da 250 W, tubolare chiara, attacco E 40, flusso luminoso 27.000 lumen, rendimento 108 lumen/watt. Lampade da 100 W s.a.p. per i punti luce per l'illuminazione dei sottopassi.

3.4 - LAMPIONE "ROTATORIA"

Il lampione in oggetto è una unità di illuminazione particolarmente idonea se utilizzata per l'illuminazione di aree di grandi dimensione regolari e circoscritte. L'unità comprende:

- sostegno in acciaio zincato e verniciato, troncoconico, di altezza fuori terra mt.14;
- lampione con corpo formato da due gusci in lastra di alluminio a struttura scatolata, con buona rigidità meccanica;
- mozzo centrale interno al lampione, in fusione di alluminio, per fissaggio al palo;
- gruppo ottico cut-off a forte controllo dell'abbagliamento, riflettori in alluminio di elevata purezza con specifiche sfaccettature ottiche sui quali sono sigillati vetri piani lisci temperati;
- unità elettriche di alimentazione sostenute da bracci in acciaio, imbullonati sul mozzo centrale;
- quattro lampade al sodio alta pressione da 250W, portalampade regolabili in senso assiale.

3.5 – IMPIANTO DI TERRA

Sarà realizzato secondo la norma CEI 11-8 fasc.1285 in treccia di rame nudo, direttamente interrato, con funzione di dispersore orizzontale collegato a tutte le masse metalliche, pali, torri in acciaio e quant'altro.

La sezione della corda di rame nudo non deve essere, se a contatto diretto del terreno, inferiore a 35 mmq in quanto deve garantire, oltre alla resistenza elettrica, anche la resistenza meccanica.

Il collegamento con le masse metalliche avverrà all'interno dei pozzetti di ispezione e derivazione ai corpi illuminanti,

con l'impiego del conduttore di terra che non dovrà essere inferiore a 16 mmq.

Sia il dispersore orizzontale (corda di rame nudo) sia il conduttore di terra (cavo da 16 mmq) faranno capo ad un dispersore verticale in acciaio ramato o zincato di opportuna sezione e della lunghezza minima di ml. 1,50 posato nel pozzetto ed infisso nel terreno, di diametro non inferiore ai 18 mm completa di capocorda terminale, prolungabile con innesto a vite.

Le puntazze da utilizzare dovranno avere una ramatura di spessore non inferiore a 100µm, se depositata per via elettrolitica, 500µm, se applicata per trafilatura.

Le giunzioni tra i vari elementi dell'impianto disperdente dovranno essere ridotte, come numero, al minimo indispensabile, ed essere realizzate con utilizzo della saldatura forte o alluminio termico, oppure con idonei morsetti in rame successivamente verniciati o catramati se ad intimo contatto con il terreno.

Il collettore principale di terra sarà costituito da una barra di rame preforata installata nel quadro elettrico di distribuzione principale a cui faranno capo i conduttori di protezione che collegano a terra le masse, il conduttore di terra che proviene dai dispersori ed i conduttori equipotenziali che collegano le masse estranee.

3.6 – SOSTEGNI

3.6.1 – Torri-Faro

Torre monotubolare a corona mobile, con capacità di sostegno fino a 12 proiettori, poligonale ad incastro ricavata da lamiera di acciaio Fe 52, saldata longitudinalmente e formata da tronchi zincati a caldo secondo la norma CEI 7-6 fasc. 239, con sistema interno di movimentazione della corona realizzato in profilato di alluminio o acciaio, testa di trascinamento in acciaio zincato; carrucola in poliammide su cuscinetti stagni autolubrificanti, blocco di distribuzione contenente le sedi per i cavi di alimentazione, gruppo di aggancio, catena e ferri zincati a caldo; aggancio meccanico per il fissaggio della corona alla testa della torre.

Altezza fuori terra mt. 30.

Il fusto dovrà essere di forma poligonale a 16 lati.

In base all'altezza, il fusto dovrà essere composto da uno o più tronchi innestabili tra di loro.

I tronchi dovranno essere realizzati da uno o più gusci ricavati da fogli di lamiera opportunamente sagomata a trapezio e successivamente piegata e saldata longitudinalmente.

L'innesto di un tronco con il successivo dovrà avere una lunghezza di sovrapposizione non inferiore a 1,5 volte il diametro interno del tronco superiore, misurato sullo spigolo.

Dovrà essere garantita una penetrazione minima della saldatura del 70% lungo il fusto e del 100% nel tratto di incastro dei tronchi femmina.

Il procedimento di saldatura dovrà essere omologato da un Ente qualificato.

Sul tronco di base del fusto dovranno essere eseguite alcune lavorazioni necessarie al funzionamento del sistema di movimentazione e precisamente:

- a) un'apertura di forma asolata di adeguate dimensioni, opportunamente rinforzata mediante piatto in acciaio Fe 510 e munita di porta anti vandalo completa di serratura;
- b) una serie di fori passanti e di piastre saldate onde facilitare l'applicazione:
 - del sistema di rinvio a catena;
 - dell'unità mobile di sollevamento;
 - dei fine corsa a Norme EN 50041 in IP 66;
 - dei tenditori di sicurezza secondaria;
 - delle prese interbloccate a Norme CEI 17 in IP 65;
 - dei conduttori di terra;

- c) una flangia saldata alla base del fusto, di spessore e dimensioni adeguate, in acciaio Fe 510, per il fissaggio della torre su apposito plinto munito di tirafondi.

Ogni tirafondo dovrà essere corredato di n. 3 dadi e n. 2 rondelle. Una doppia dima dovrà essere fornita a corredo per la centratura dei tirafondi nel plinto.

Sul tronco superiore dovrà essere saldata una flangia predisposta per l'attacco della testa di trascinamento.

La lamiera impiegata per la realizzazione dei tronchi dovrà essere in acciaio Fe 510.

La struttura dovrà essere finita con zincatura a caldo in bagno di zinco fuso secondo le Norme UNI EN 40/4.

Come prescritto in via obbligatoria dalla Circolare n. 2357 del 16/05/96 del Ministero dei Lavori Pubblici, le torri dovranno essere progettate e costruite in "Regime di Qualità" da Azienda certificata in Garanzia della Qualità secondo le Norme UNI EN 9001

N.B. Come prescritto dal DPR 459/96 le torri a corona mobile dovranno essere conformi alla Direttiva Macchine e marcate CE

La struttura dovrà essere calcolata in base ai requisiti delle seguenti Normative:

- Legge 05/11/1971 - n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato ed a struttura metallica";
- D.M. 09/01/1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato, normale e precompresso e per la struttura metallica";
- CNR-UNI 10011 - n. 118 pt IV - 23/06/1986 "Costruzioni di acciaio: "Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione";
- D.M. 16/01/1996 - "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";
- Circolare 24/05/82 n. 22631 del Ministero Lavori Pubblici "Istruzioni relative ai carichi, ai sovraccarichi ed ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni";
- Circolare 04/07/96 n. 156AA.GG/STC. del Ministero Lavori Pubblici - "Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";
- D.P.R. 07/01/1956 n. 164 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- Decreto Legislativo del 19/09/1994 n. 626 "Attuazione delle direttive CEE riguardo il miglioramento della sicurezza....";
- La stabilità del blocco di fondazione dovrà essere verificata secondo le norme di cui al D.M. n. 28 del 21/03/1988;
- Legge n. 64 del 02/02/1974 (norme sismiche);
- D.M. 16/01/96 - "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche";
- Circolare 10/04/97 n. 65/AA.GG.

L'intelaiatura porta-proiettori dovrà essere calcolata in funzione dei carichi effettivi trasmessi dai proiettori con accessori, nell'ipotesi di massimo sovraccarico di neve.

L'intero dispositivo atto a consentire il movimento verticale dell'intelaiatura di testa (funi, carrucole, accessori) deve essere progettato nel rispetto del D.P.R. 547 - artt. 176 - 177 - 178 - 179 - 180 - 181 - 182.

La corona mobile dovrà essere realizzata con elementi in acciaio saldati e imbullonati.

La struttura centrale portante, di forma circolare, dovrà essere predisposta per l'applicazione di n. 3 sistemi disposti a 120° composti da:

- a) n. 3 dispositivi per il serraggio delle funi di tiro, con relativa regolazione per il livellamento della corona mobile;
- b) n. 3 innesti in poliammide 6, provvisti di anella di battuta, necessari all'inserimento e alla centratura della corona con la testa di trascinamento. Gli innesti, dovranno essere forati al centro per tutta la lunghezza per permettere il passaggio delle funi di tiro;
- c) n. 3 dispositivi di aggancio costituiti da molle piatte in acciaio armonico trattate contro la corrosione e munite di pattini antisfregamento, per il sostegno della corona mobile nella sua fase di lavoro.

Con i dispositivi di cui al punto "c" la corona mobile dovrà essere solidale con la testa di trascinamento e le funi dovranno essere di conseguenza scariche e non sollecitate: in tal modo si realizza la non applicabilità dell'Art. 179 del DPR 547 che prevede verifiche trimestrali per le funi costantemente in tiro.

I tre dispositivi di cui al punto "c" non dovranno essere soggetti a manutenzione in quanto, in condizioni normali d'esercizio, dovranno essere completamente scarichi da torsioni o flessioni.

Un sistema a rulli scorrevoli in materiale plastico, o un sistema equivalente, posti a 120°, dovranno impedire sfregamenti metallici tra la corona e il fusto durante il movimento.

La corona mobile dovrà essere provvista di morsetto ferma cavo e di attacco per la cassetta di derivazione; (doppi nel caso di alimentazione elettrica bicavo); la cassetta di derivazione dovrà essere a tenuta stagna in IP 65, cablata per il numero dei proiettori previsti e corredata di prolunga con spina pentapolare per la prova a terra dei proiettori.

I corpi illuminanti e i loro accessori dovranno avere la possibilità di posizionamento variabile su tutti i 360° della corona mobile.

La "testa" di trascinamento dovrà essere costruita con elementi in acciaio opportunamente sagomati in modo da rendere la stessa completamente carenata per una adeguata protezione.

N. 3 bracci posti a 120° dovranno essere predisposti ognuno per l'alloggiamento delle carrucole di rinvio (due per ogni braccio) delle funi di sollevamento e dovranno essere corredata degli innesti di centratura e anti rotazione della corona nonché dei sistemi complementari per l'aggancio della corona mobile.

N. 1 braccio per il cavo di alimentazione (due nel caso di alimentazione bicavo) dovrà essere posizionato tra i bracci delle funi di sollevamento.

Le carrucole di rinvio dovranno essere in poliammide 6 montate su n. 2 cuscinetti a sfera autolubrificanti ed a tenuta stagna.

Il perno delle carrucole dovrà essere in acciaio inox; i distanziali di centratura dei cuscinetti e delle carrucole, in bronzo.

Dovrà essere reso impossibile lo scarrucolamento delle funi, che dovranno essere sempre guidate e protette da sfregamenti con parti metalliche sia in entrata che in uscita dalla testa di trascinamento.

Il diametro primitivo delle carrucole dovrà soddisfare i requisiti delle Norme DPR 547 Art. 178.

Le carrucole del cavo elettrico dovranno avere gli stessi requisiti (cuscinetti, perni inox, distanziali in bronzo e tutto il sistema anti scarrucolamento e antisfregamento) di quelle del cavo di acciaio.

Il raggio di curvatura del cavo elettrico dovrà essere conforme ai requisiti del costruttore e comunque non inferiore a 200 mm.

Le funi di sollevamento dovranno essere in acciaio zincato con Classe B (60 gr/mm²) in formazione 7 x 7 (49 fili) con diametro del filo elementare di 0,65 mm. con carico di rottura minimo garantito di 2510 Kg. rivestite a caldo in polipropilene con spessore di 2 mm. e coefficiente di sicurezza come disposto dal DPR 547 Art. 179.

La lunghezza delle funi dovrà essere superiore di almeno 3 mt. rispetto all'altezza della torre (necessari per una eventuale verifica delle funi o sostituzione).

Cavo elettrico

Il cavo elettrico di alimentazione interna dovrà essere di sezione circolare con le seguenti caratteristiche:

- pentapolare 3 fasi + neutro + terra;
- autoportante;
- antitorsionale;
- inestensibile ed in grado di sopportare uno sforzo di trazione pari a 20 N/mmq.;
- munito di guaina protettiva con treccia sintetica;
- resistente alle basse temperature fino a - 20°C;
- tensione di esercizio in c.a. : 1,00 kV
- tensione massima in c.a. : 1,15 kV
- tensione di prova in c.a. : 3,00 kV

L'isolamento dovrà essere a base di gomma etilenpropilenica resistente all'umidità e all'ozono, con caratteristiche superiori al tipo 3G J3 delle norme VDE 0250 C/875.

Tutto il complesso della testa di trascinamento dovrà essere fornito montato, compreso di cavi elettrici e funi di trascinamento già collegate al gruppo distributore.

Unità elettrica di sollevamento di tipo mobile

Dovrà essere realizzata mediante un paranco elettrico a catena montato su un carrello già predisposto per l'attacco alla base della torre.

Dovrà essere facilmente trasportabile e completo di catena, di pulsantiera in bassa tensione per il comando a distanza, di quadro elettrico di comando e cassetta porta attrezzi.

Il paranco dovrà essere del tipo con motore auto frenante a indotto conico spostabile, collegato direttamente al freno; dovrà essere provvisto di un giunto a frizione in bagno di grasso, necessario per eventuale sovraccarico e per fine corsa di sicurezza.

La posizione dell'unità elettrica di sollevamento, rispetto all'apertura assolata alla base della torre, dovrà essere tale che l'operatore della stessa, posto a distanza di sicurezza, possa controllare gli organi di movimento esterni ed interni alla torre.

Sull'unità elettrica di sollevamento, dovrà essere applicata una targa indicante:

- il numero di matricola dell'unità elettrica;
- l'anno di fabbricazione;
- la portata della catena;
- la capacità di sollevamento.

Dovrà essere inoltre applicata una targa monitoria con la seguente dicitura: "Divieto di stazionamento sotto la corona mobile durante le operazioni di salita e discesa".

La pulsantiera dovrà essere corredata, oltre ai pulsanti di manovra, di pulsante di arresto di emergenza munito di chiave.

La catena del paranco dovrà essere a sezione arrotondata in acciaio antiusura ad alta resistenza, zincata, con coefficiente di sicurezza come disposto dal DPR 547 Art. 179.

La catena dovrà essere corredata di certificato della Ditta fornitrice indicante le caratteristiche meccaniche e costruttive.

L'alimentazione del quadro di comando dell'unità elettrica dovrà avvenire attraverso la presa interbloccata, in modo tale che l'operatore dovrà essere sempre costretto a togliere tensione prima di eseguire qualsiasi manovra.

3.6.2 – PALI

Palo di sostegno delle armature stradali, troncoconico a stelo diritto, ottenuto, mediante procedimento di laminazione a caldo, da tubi in acciaio saldati E.R.W. UNI 7091/72.

Il processo di laminazione a caldo dei pali deve essere del tipo automatico a controllo elettronico ad una temperatura di circa 700° c.

La saldatura longitudinale dei tubi deve essere almeno della II° classe (DM 14/02/92) a completa penetrazione, la stessa deve soddisfare le prove di qualifica mediante la certificazione della Casa Produttrice del tubo, che ne attesti la conformità alle Norme UNI 7091/72.

I sostegni devono essere realizzati impiegando esclusivamente tubo in acciaio calmato del tipo Fe 430 UNI EN 10025 con le seguenti caratteristiche minime :

Carico unitario di resistenza a trazione.....: $\geq 410/560$ N/mm².

Carico unitario di snervamento: ≥ 275 N/mm².

Allungamento dopo rottura.....: ≥ 22 %

Saranno bitumati e verniciati con n. due mani di smalto previa mano di sottofondo antiruggine, completi delle seguenti lavorazioni:

- asola per passaggio cavo di alimentazione
- piastrina o dado di messa a terra
- asola per alloggiamento portello da palo, portello e relativa morsettiera
- eventuale manicotto di riduzione per attacco apparecchio illuminante -

caratteristiche dimensionali secondo necessità di progetto I sostegni saranno forniti completi delle lavorazioni accessorie, compresa guaina termorestringente in polietilene.

Art. 4 OPERE CIVILI

4.1 – Scavi e cavidotti

Gli scavi avranno di norma una sezione obbligatoria di mt 0.30 x 0.60 di profondità, saranno eseguiti su pertinenze stradali in terreno di qualsiasi natura e consistenza (esclusa la roccia da mina) con l'ausilio di macchine escavatrici e se necessario a mano, il terreno di risulta dovrà essere accatastato sui bordi dello stesso scavo e potrà essere riutilizzato per il rinterro ad avvenuta posa delle tubazioni, il terreno eccedente sarà trasportato a rifiuto.

Se lo scavo è eseguito su pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso, dovrà essere eseguito previo taglio della pavimentazione con idonea sega diamantata ed avrà dimensioni di mt. 0.40 x 0.60 di profondità, in quest'ultimo caso per il rinterro si dovrà impiegare misto granulare e si dovrà ripristinare la pavimentazione con conglomerato bituminoso.

Le tubazioni che porteranno i cavi saranno in resine poliviniliche serie pesante (resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750 N), come prescritto dalla norme vigenti, autoestingente e piegabili a freddo che dovranno essere interrate annegate in getto di cls dello spessore minimo di 7 cm e sovrastante strato di sabbia per cm 10, ed aventi diametro interno almeno pari ad 1.5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti; in alternativa alle tubazioni in PVC rigido potranno essere impiegate tubazioni in PVC flessibili serie pesante tipo "Dielectrics", tipo a doppia parete di cui quella interna liscia e quella esterna corrugata

Il diametro del tubo deve essere tale da contenere il cavo o il fascio di cavi in modo che questo non occupi più dei due terzi dell'area del tubo stesso; in alcuni tratti sarà necessario posare due o tre tubi per la presenza di più linee elettriche.

Negli attraversamenti stradali e nelle risalite verticali verranno utilizzati tubi in acciaio zincato a caldo, di tipo filettato e fornite complete di manicotto, secondo le Norme CEI 23-25 – CEI 23-28 – CEI 23-26 e successive norme CEI EM 50086 – 1 ed EM 60423 , con pareti interne completamente lisce e prive di qualsiasi asperità, per facilitare l'infilaggio dei cavi elettrici evitandone possibili abrasioni, di diametro adeguato alla sezione del cavo ed al numero delle linee; il tubo sarà protetto da massetto in calcestruzzo.

Il fissaggio dei tubi rigidi a vista va eseguito con collari in metallo, indipendentemente dal grado di protezione richiesto, posti ad idonea distanza l'uno dall'altro, e comunque a distanza non superiore a 2 m.

Curve e deviazioni dovranno essere realizzate con accessori di caratteristiche analoghe ai raccordi.

4.2 – Pozzetti di derivazione e transito

E' prevista l'installazione di pozzetti prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato di dimensioni interne cm 40 x 40 x 80 di profondità; i pozzetti saranno posati lungo il percorso dello scavo con funzione di rompitratta, alla base di ogni punto luce per la derivazione delle linee di alimentazione e sulle testate degli attraversamenti stradali.

I pozzetti in C.A.V. devono essere in conglomerato cementizio armato e vibrato ed avere le seguenti caratteristiche:

- $R_{ck} \geq 30 \text{ N/mm}^2$;
- armatura con 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.

Nei pozzetti di derivazione dei punti luce verrà infisso il dispersore per la messa a terra del punto luce stesso.

Tutti i pozzetti saranno corredati da chiusini in ghisa di dimensioni esterne cm 40 x 40 ancorati al pozzetto a mezzo di telaio anch'esso in ghisa.

Tutti gli elementi costruttivi del chiusino devono essere conformi alle norme UNI-EN 124; a tal fine tutti i chiusini ed i rispettivi telai di appoggio devono portare una marcatura leggibile e durevole, indicante la norma di riferimento, la classe corrispondente, la sigla e/o il nome del fabbricante.

Per l'innesto dei tubi dovranno essere dotati, a seconda dei tipi, di uno o più diaframmi sulle pareti, del diametro di 20-30 cm, tali comunque da non alterare la resistenza delle pareti stesse

I pozzetti devono essere posati a regola d'arte lungo i cavidotti, sigillando opportunamente con malta cementizia i diaframmi forati per il passaggio dei conduit; tutti i pozzetti dovranno comunque poggiare sopra un massetto di conglomerato cementizio magro di spessore non inferiore a 10 cm.

Nei pozzetti si deve prevedere un apposito sistema di drenaggio per eventuali infiltrazioni di acqua.

4.3 – Plinti di fondazione

4.3.1 – Basamento torri-faro

Formazione di plinto di fondazione per torri-faro in calcestruzzo cementizio armato secondo le prescrizioni tecniche previste dal calcolo geotecnico del complesso terreno-plinto-torre, eseguito dopo le prove penetrometriche e l'analisi geologica del terreno. Le dimensioni del plinto, il calcestruzzo e la quantità di ferro così definiti saranno posti in opera entro scavo predisposto, compresa l'eventuale cassaforma. Le dimensioni del plinto, la quantità del ferro ad aderenza migliorata, la qualità e la classe del cemento saranno definite dopo aver eseguito le analisi di cui sopra.

E' compreso lo scavo, il trasporto a rifiuto del terreno di risulta, la vibrazione del calcestruzzo e quant'altro necessario per dare l'opera eseguita a regola d'arte.

4.3.2 – Basamento pali

Formazione di blocco di fondazione per pali realizzato in calcestruzzo non armato classe R_{ck} 250 a norme UNI 9858 composto da Kg 250 di cemento 32.5R, mc 0,400 di sabbia di fiume lavata e vagliata, mc 0,800 di ghiaia e ghiaietto di dimensioni variabile da 20 a 50 mm. idoneamente miscelati.

E' compreso lo scavo, il trasporto a rifiuto del terreno di risulta, la vibrazione del calcestruzzo, il tubo per l'alloggiamento del palo, i tubi di raccordo per il passaggio dei cavi e quant'altro necessario per dare l'opera eseguita a regola d'arte.

4.4 - Canali chiusi in acciaio zincato a caldo

I canali in particolare dovranno essere con bordo rinforzato arrotondato antitaglio, con coperchio, spessore non inferiore a 1,5 mm, giunti completi di bulloni zincati a caldo, con le seguenti caratteristiche generali:

- rispondenti alle norme CEI 23-31
- in lamiera di acciaio zincato a caldo secondo CEI 7-6, con spessore di 15/10 mm sino a 600 mm di larghezza;
- continuità elettrica delle canalizzazioni realizzata ad ogni giunzione;
- giunti, curve e diramazioni non ad angolo retto;
- cavi posati ordinatamente affiancati su massimo due strati, altrimenti più piani di passerelle o canaline con interdistanza minima di 30 cm;
- nei tratti inclinati o verticali fissaggio dei cavi alla passerella o canaline tramite collari plastici autobloccanti;
- morsetti di serraggio completi di sella di appoggio alle parti metalliche e adatti per la interconnessione di materiali conduttori di diversa natura; bulloni zincati a caldo;

- contrassegni per l'individuazione immediata dei cavi realizzati con targhette in PVC indicanti il tipo di impianto o di servizio; passo targhette: 30 m; fissaggio: con collare plastico;
- tutte le derivazioni realizzate con pressacavi.

I tamponamenti saranno formati da:

- a) pannello in fibre universali da sagomare sul foro interessato;
- b) fibra ceramica per tamponamento di tutti gli interstizi esistenti tra cavo e cavo o tra pannello e parete;
- c) mastice di sigillatura a basso contenuto di acqua ed elevata percentuale di materiali solidi. Applicazione a spatola come comune malta cementizia;
- d) supporti metallici per la realizzazione della barriera.

Le passerelle sono fornite e poste in opera complete di staffe e mensole di sostegno; queste ultime sono costruite con lamiera di acciaio inox AISI 304 con spessore minimo 2,5 mm.

Le staffe e le mensole di sostegno sono zincate a caldo, dopo le lavorazioni, e fornite complete di bulloneria ed accessori di fissaggio, in numero totale da soddisfare, con il massimo carico ammissibile secondo le tabelle del costruttore, la seguente formula :

$$f = (1/300) D$$

dove : f = freccia della passerella in mm

D = interdistanza tra due fissaggi della passerella.

Tutti i materiali provvisti di certificazione di collaudo e dovranno essere di tipo approvato secondo quanto previsto dalle normative vigenti.

Art. 5 QUADRI ELETTRICI DI COMANDO E PROTEZIONE

Il progetto prevede la fornitura e posa in opera di n° tre quadri elettrici in BT, relativi agli impianti di illuminazione delle seguenti aree: Svincolo Autostrada, Raccordo S.S. Basentana e Strada Provinciale.

Le apparecchiature elettriche saranno contenute in armadio in vetroresina o carpenteria metallica da esterno comprendente: l'interruttore generale, i contattori per l'accensione automatica dei vari circuiti, gli interruttori automatici magnetotermici differenziali di protezione delle linee di accensione dei vari circuiti, i circuiti ausiliari, voltmetro, amperometro e lampada spia presenza rete. E' compreso il cablaggio interno delle apparecchiature con cavi resistenti alle alte temperature presenti nell'armadio e la realizzazione del basamento in calcestruzzo.

Si evidenzia che l'Ente distributore fornirà l'energia elettrica in bassa tensione che dovrà essere portata agli interruttori generali dei tre quadri

Debbono essere rispettate le seguenti normative :

- IEC 439.1 (CEI 17.13.1)
- IEC 529 (CEI 70.1)

riguardanti l'assieme di quadri prefabbricati AS e ANS; devono inoltre adempiere alle richieste antinfortunistiche contenute nel DPR 547 del 1955 ed alla legge n. 186 del 1/3/1968.

Tutti i componenti in materiale plastico devono rispondere ai requisiti di autoestinguibilità in conformità alle norme IEC 695.2.1 (CEI 50.11).

Tutti i componenti elettrici ed elettronici devono essere contraddistinti da targhette di identificazione, conformi a quanto indicato dagli schemi funzionali.

Deve essere previsto uno spazio pari al 20 % dell'ingombro totale, che consenta eventuali ampliamenti senza intervenire sulla struttura di base ed i relativi circuiti di potenza.

I quadri devono essere chiusi su ogni lato e posteriormente; i pannelli perimetrali devono essere asportabili a mezzo di viti. I pannelli posteriori devono essere di tipo incernierato, con cerniere a scomparsa.

I quadri o elementi di quadro costituenti unità a sé stanti debbono essere completi di golfari di sollevamento a scomparsa. Anche se prevista la possibilità di ispezione dal retro del quadro, tutti i componenti elettrici debbono essere facilmente accessibili dal fronte mediante pannelli avvitati o incernierati.

Sul pannello anteriore vanno previste feritoie per consentire il passaggio degli organi di comando.

Per quanto riguarda la struttura si utilizzerà viteria antiossidante con rondelle auto graffianti al momento dell'assemblaggio; per le piastre frontali è necessario assicurarsi che i sistemi di fissaggio comportino una adeguata asportazione del rivestimento isolante.

Per garantire una efficace resistenza alla corrosione, la struttura ed i pannelli devono essere opportunamente trattati e verniciati. Il trattamento di fondo deve prevedere il lavaggio, il decapaggio, la fosfatizzazione e la elettrozincatura delle lamiere. Le lamiere trattate vengono verniciate con polvere termoindurente a base di resine epossidiche, mescolate con resine poliesteri colore a finire RAL1019 (od altro richiesto dalla D.L.) liscio e semi lucido con spessore minimo di 70 μm .

Ogni quadro sarà composto da:

- elementi componibili
- montanti e telaio
- zoccolo più coperchio
- barrature in rame, morsettiere e accessori
- il quadro deve essere integralmente e facilmente ispezionabile

Il quadro deve essere collegato:

- in morsettiera per cavi entranti, uscenti e cablaggi interni
- in barratura in rame elettrolitico per connessioni interne di distribuzione di potenza

Le barrature in rame devono essere dimensionate per una portata maggiorata di almeno il 65% della corrente di esercizio prevista, per consentire eventuali integrazioni e ampliamenti del sistema elettrico (riferimento UNEL 01433-72).

Le barrature devono essere idoneamente ancorate su supporti isolanti atti ad assicurare la tenuta alle sollecitazioni elettrodinamiche, come da caratteristiche prestazionali richieste; vanno evitate giunzioni; le derivazioni vanno eseguite a mezzo di bulloni assicurando una idonea superficie di contatto.

Dovrà essere prevista una barra di terra in rame elettrolitico, sezione minima 250 mmq, opportunamente identificata.

L'attacco dei cavi alle barrature e alle apparecchiature elettriche scatolate va eseguito con capicorda.

La funzione degli apparecchi deve essere contraddistinta da apposite targhette in policarbonato inciso o serigrafato.

Portello (apertura a mezzo attrezzo o chiave) con cerniere in lamiera.

Gli interruttori scatolati di corrente nominale superiore a 100 A devono essere di tipo estraibile o sezionabile.

L'impresa esecutrice deve fornire, ove mancanti, gli schemi completi degli impianti elettrici con indicato il percorso delle dorsali, delle cassette di derivazione dei punti luce, con indicata la posizione di tutti i quadri elettrici ed il collegamento unifilare con i quadri elettrici di cabina o generale.

Il quadro elettrico deve essere provvisto del proprio schema unifilare e funzionale indicante le principali caratteristiche degli apparecchi, nonché la sezione delle linee in partenza e la loro destinazione.

Negli impianti TN, nel locale cabina deve essere esposto lo schema del quadro di cabina M.T./B.T. su apposito pannello protetto.

Riferimenti normativi dei segni grafici nei quadri e piani di installazione: CEI CT3.

Tutti i quadri devono essere certificati conformi alle norme CEI EN 60439/1 - CEI 17.13/1 con verbale di collaudo del costruttore.

L'accensione e lo spegnimento degli impianti sarà assoggettata all'interruttore fotoelettrico crepuscolare (art.I.E.01 del prezziario Autostrada SA-RC 2001) che in funzione della luce esterna provvederà all'accensione o allo spegnimento.

La regolazione della intensità luminosa della illuminazione nelle ore notturne, (tutta-notte / mezza-notte) e delle variazioni di luce nell'arco della giornata (alba, tramonto, nuvolosità piu' o meno intensa) sarà assoggettata ad un regolatore di potenza (art. I.E.07 del prezziario Autostrada SA-RC 2001) , è evidente il vantaggio che ne deriva in termini di risparmio energetico.

PRESCRIZIONI FINALI

Ad impianto ultimato l'Impresa esecutrice dovrà fornire uno schema dell'impianto elettrico ed una planimetria sulla quale siano indicati almeno:

- l'ubicazione e le caratteristiche dei centri luminosi e dei relativi accessori
- le caratteristiche delle linee di alimentazione dei vari circuiti
- il tracciato degli scavi con l'indicazione dei cavidotti ed il posizionamento dei pozzetti di derivazione delle linee
- il posizionamento e le caratteristiche dei quadri di comando realizzati

Al termine dei lavori l'Impresa dovrà eseguire tutte le verifiche strumentali previste dalla normativa vigente in materia, e quanto altro richiesto dalla Direzione Lavori inerente i lavori stessi.

Dette verifiche saranno riportate su appositi verbali.

SOMMARIO

ART. 1 OGGETTO DELL'APPALTO	2
ART. 2 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	2
2.1 - MATERIALI - LAVORI	3
2.2 -NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
ART. 3 OPERE ELETTRICHE	3
3.1 - CAVI DI ALIMENTAZIONE BT	3
<i>Morsetti e terminali cavi</i>	3
3.2 - PROIETTORI	4
3.3 - ARMATURA STRADALE	4
3.4 - LAMPIONE "ROTATORIA"	4
3.5 - IMPIANTO DI TERRA	5
3.6 -SOSTEGNI	5
3.6.1 - TORRI-FARO	5
<i>Cavo elettrico</i>	8
<i>Unita' elettrica di sollevamento di tipo mobile</i>	8
3.6.2 - PALI	9
ART. 4 OPERE CIVILI	9
4.1 - SCAVI E CAVIDOTTI	9
4.2 - POZZETTI DI DERIVAZIONE E TRANSITO	10
4.3 - PLINTI DI FONDAZIONE	10
4.3.1 - <i>Basamento torri-faro</i>	10
4.3.2 - <i>Basamento pali</i>	10
4.4 - CANALI CHIUSI IN ACCIAIO ZINCATO A CALDO	10
ART. 5 QUADRI ELETTRICI DI COMANDO E PROTEZIONE	11
PRESCRIZIONI FINALI	12

GALLERIE

QUALITA E PROVE DEI MATERIALI	7
1 CAVI ELETTRICI PER CIRCUITI DI ENERGIA	7
1.1 <u>CONDUTTORI DI TERRA</u>	7
1.2 <u>CAVI ISOLATI (PER IMPIEGHI GENERALI)</u>	8
1.3 <u>CAVI ISOLATI (PER IMPIEGO ALL'INTERNO DELLE CABINE ELETTRICHE – TIPO GIO O SIMILARE)</u>	8
1.4 <u>CAVI ISOLATI (PER UTENZE DI GALLERIA TIPO FG4T2M1 O SIMILARE)</u>	8
1.5 <u>CAVI ISOLATI (PER CIRCUITI DI SEGNALAZIONE, SOCCORSO E TELECONTROLLO)</u>	8
1.6 <u>CAVI A FIBRE OTTICHE</u>	9
2 CAVI PER RETI TELEFONICHE	12
2.1 <u>CAVI TELEFONICI</u>	12
2.2 <u>CAVI PER TRASMISSIONE DATI</u>	12
3 CAVIDOTTI E PASSERELLE PORTACAVI	12
3.1 <u>TUBAZIONI IN MATERIALE TERMOPLASTICO</u>	12
3.2 <u>TUBAZIONI IN ACCIAIO</u>	13
3.3 <u>PASSERELLE PORTACAVI</u>	13
4 MATERIALI PER DERIVAZIONI	14
4.1 <u>CASSETTE DI DERIVAZIONE STAGNE PER GALLERIA</u>	14
4.2 <u>CASSETTE DI ALLOGGIAMENTO ED ARMADI DI DERIVAZIONE</u>	14
5 APPARECCHI ILLUMINANTI PER GALLERIA ED ACCESSORI ELETTRICI	14
5.1 <u>APPARECCHI ILLUMINANTI (PER CIRCUITI DI RINFORZO)</u>	14
5.2 <u>ACCESSORI ELETTRICI PER LAMPADE AL SODIO BASSA PRESSIONE</u>	15
5.3 <u>ARMATURE PER EDIFICI DI CABINA ELETTRICA</u>	15
5.4 <u>APPARECCHIATURE DI CONTROLLO TRAFFICO</u>	15
6 SISTEMI DI MISURAZIONE DELLA LUMINANZA INTERNA ED ESTERNA ALLA GALLERIA CON REGOLAZIONE DEI LIVELLI DI ILLUMINAMENTO AGLI IMBOCCHI	18
6.1 <u>INTERRUTTORI FOTOELETTRICI</u>	18
6.2 <u>REGOLATORI DEL RUSSO LUMINOSO PER I CIRCUITI DI RINFORZO</u>	18
6.3 <u>INTERRUTTORE CREPUSCOLARE PER ILLUMINAZIONE SVINCOLI</u>	19
7 APPARECCHIATURE PER IMPIANTI DI SEGNALAZIONE SOCCORSO	19
7.1 <u>CAVO TELEFONICO DI DORSALE</u>	20
7.2 <u>CASSETTE DI ESTRAZIONE</u>	20
8 QUADRI DI MEDIA TENSIONE	20

<u>8.1</u>	<u>SICUREZZE FUNZIONALI E ANTINFORTUNISTICHE</u>	23
<u>8.2</u>	<u>CIRCUITI A MEDIA TENSIONE</u>	24
<u>8.3</u>	<u>INTERRUTTORI DI MANOVRA - SEZIONATORI</u>	24
<u>8.4</u>	<u>CIRCUITI DI TERRA</u>	25
<u>8.5</u>	<u>CIRCUITI AUSILIARI</u>	25
<u>8.6</u>	<u>INTERRUTTORI</u>	26
<u>8.7</u>	<u>SEZIONATORI DI TERRA</u>	27
<u>8.8</u>	<u>TRASFORMATORI DI MISURA</u>	27
<u>8.9</u>	<u>SEGNALATORI E BLOCCHI DI PRESENZA TENSIONE</u>	28
<u>8.10</u>	<u>RELÈ ED INTERRUTTORI AUSILIARI</u>	28
<u>8.11</u>	<u>RESISTENZE ANTICONDENSA</u>	28
<u>8.12</u>	<u>VISIBILITÀ DALL'ESTERNO</u>	28
<u>8.13</u>	<u>PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE</u>	28
<u>8.14</u>	<u>DOCUMENTAZIONE</u>	30
<u>8.15</u>	<u>PARTI DI RICAMBIO ED ATTREZZI SPECIALI</u>	30
<u>8.16</u>	<u>COLLAUDI E PROVE</u>	31
<u>8.17</u>	<u>ELENCO DELLE PROVE</u>	31
<u>8.18</u>	<u>COMPOSIZIONE DEGLI SCOMPARTI</u>	31
<u>8.18.1</u>	<u><i>Scomparto interruttore generale</i></u>	31
<u>8.18.2</u>	<u><i>Scomparto Misure</i></u>	33
<u>8.18.3</u>	<u><i>Scomparto di risalita sbarre</i></u>	34
<u>8.18.4</u>	<u><i>Scomparto protezione trasformatore</i></u>	34
<u>9</u>	<u>BOX DI CONTENIMENTO TRASFORMATORI DI POTENZA</u>	35
<u>10</u>	<u>TRASFORMATORI ELETTRICI DI POTENZA</u>	36
<u>11</u>	<u>COLLEGAMENTI DI BASSA TENSIONE</u>	37
<u>12</u>	<u>COLLEGAMENTI DI MEDIA TENSIONE</u>	37
<u>13</u>	<u>QUADRI DI BASSA TENSIONE</u>	37
<u>13.1</u>	<u>CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E COMPOSIZIONE</u>	39
<u>13.1.1</u>	<u><i>Composizione e suddivisione del quadro</i></u>	39
<u>13.1.2</u>	<u><i>Caratteristiche principali</i></u>	39
<u>13.1.3</u>	<u><i>Interruttori</i></u>	39
<u>13.2</u>	<u>SBARRE PRINCIPALI E DERIVAZIONI</u>	40
<u>13.2.1</u>	<u><i>Isolamento e supporti sbarre</i></u>	40
<u>13.2.2</u>	<u><i>Segregazioni</i></u>	40
<u>13.2.3</u>	<u><i>Aerazione</i></u>	40

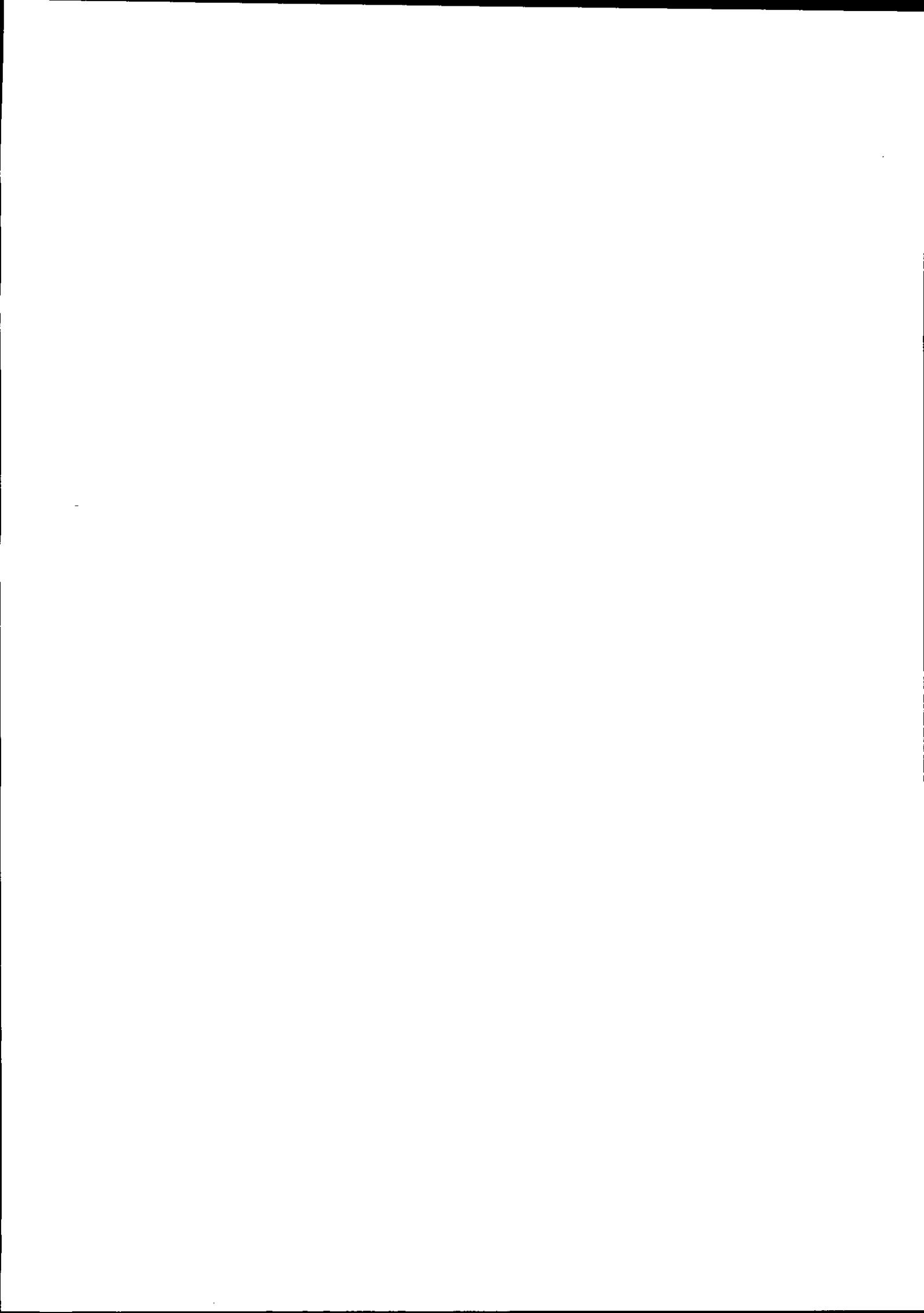
13.2.4	<u>Circuiti ausiliari e cablaggi</u>	40
13.2.5	<u>Messa a terra</u>	41
13.2.6	<u>Verniciatura</u>	41
13.2.7	<u>Grado di protezione</u>	41
13.2.8	<u>Accessori</u>	41
13.2.9	<u>Elenco delle prove</u>	41
14	<u>GRUPPI ELETTROGENI</u>	42
14.1	<u>MOTORE DIESEL</u>	43
14.1.1	<u>Generatore</u>	43
14.1.2	<u>Accoppiamento</u>	43
14.1.3	<u>Quadro elettrico</u>	43
14.2	<u>ALTERNATORE AUTOREGOLATO ED AUTOECCITATO</u>	44
14.3	<u>ALLESTIMENTO GRUPPO ELETTROGENO SU BASE A SLITTA</u>	45
15	<u>GRUPPI STATICI DI CONTINUITA ASSOLUTA</u>	45
15.1	<u>PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO</u>	46
15.1.1	<u>Raddrizzatore carica batteria</u>	46
15.1.2	<u>Inverter</u>	47
15.1.3	<u>Batterie m accumulatori</u>	47
15.1.4	<u>Pannello comando</u>	47
15.1.5	<u>Strumenti</u>	47
15.1.6	<u>Allarmi visualizzati</u>	47
15.2	<u>CARATTERISTICHE TECNICHE</u>	48
16	<u>CONDENSATORI DI RIFASAMENTO</u>	50
16.1	<u>CONDENSATONE PER RIFASAMENTO</u>	50
16.1.1	<u>Caratteristiche elettriche</u>	50
16.1.2	<u>Caratteristiche costruttive</u>	50
16.2	<u>CENTRALINE RIFASAMENTO AUTOMATICO</u>	50
16.2.1	<u>Caratteristiche costruttive</u>	50
16.2.2	<u>Caratteristiche condensatore</u>	51
16.2.3	<u>Caratteristiche elettriche generali</u>	51
17	<u>MATERIALI PER IMPIANTI DI TERRA DELLE CABINE ELETTRICHE</u>	51
17.1.1	<u>Impianto equipotenziale in cabina</u>	52
18	<u>ACCESSORI PER CABINE ELETTRICHE</u>	52
18.1	<u>TAPPETO ISOLANTE</u>	52
18.2	<u>GUANTI ISOLANTI</u>	53

18.3	<u>PEDANA ISOLANTE PER CABINA</u>	53
18.4	<u>ESTINTORE</u>	53
18.5	<u>CARTELLI MONITORI</u>	54
18.6	<u>SCHEMA ELETTRICO DELL'IMPIANTO</u>	54
18.7	<u>LAMPADA DI EMERGENZA PORTATILE</u>	54
18.8	<u>IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDIO</u>	54
19	<u>QUADRI SERVIZI AUSILIARI DI CABINA</u>	56
19.1	<u>COSTITUZIONE DEI QUADRI</u>	56
20	<u>QUADRI SERVIZI VARI</u>	56
20.1	<u>QUADRO DI ZONA QBT I</u>	56
20.2	<u>QUADRO ELETTRICO PER SEZIONAMENTO LINEE IN GALLERIA</u>	56
21	<u>QUALIFICAZIONE DELLA COMPONENTISTICA ADOTTATA</u>	57
21.1	<u>ACCERTAMENTI PRELIMINARI (ACCETTAZIONE)</u>	57
21.2	<u>PROVE SISTEMATICHE DI CONTROLLO IN FASE ESECUTIVA</u>	58
21.3	<u>RIFERIMENTI NORMATIVI</u>	58
21.4	<u>SUPPORTI TRASMISSIVI</u>	58
22	<u>APPARECCHIATURE PER IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI</u>	59
22.1	<u>RIQUALIFICAZIONE DEL CENTRO DI CONTROLLO</u>	59
22.1.1	<i>Descrizione dell'hardware</i>	59
22.1.2	<i>Unità di elaborazione</i>	60
22.1.3	<i>Unità di visualizzazione</i>	60
22.1.4	<i>Nodo di comunicazione</i>	60
22.2	<u>FRONT-END PROCESSOR</u>	63
22.2.1	<i>Elettronica</i>	63
22.2.2	<i>Software</i>	63
22.3	<u>SOTTOSTAZIONE PERIFERICA DI CABINA ELETTRICA</u>	64
23	<u>APPARECCHIATURE DI SEGNALAZIONE VENTO FORTE. PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE E SEMAFORI</u>	65
23.1	<u>PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE</u>	65
23.1.1	<i>Elettronica</i>	67
23.1.2	<i>Cartello a pittogramma variabile</i>	68
23.1.3	<i>Impianto segnalazione vento forte</i>	69
23.2	<u>IMPIANTI PER LA RICEZIONE DEL CANALE RADIO IN GALLERIA</u>	70
23.3	<u>MONITORAGGIO DELL'AMBIENTE DI GALLERIA ATTRAVERSO IMPIANTI DI TELEVISIONE A CIRCUITO CHIUSO</u>	75

<u>24</u>	<u>NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE</u>	<u>82</u>
<u>24.1</u>	<u>CAVI ELETTRICI</u>	<u>87</u>
<u>24.2</u>	<u>CASSETTE DI DERIVAZIONE</u>	<u>88</u>
<u>24.3</u>	<u>PALI TUBOLARI CONICI</u>	<u>88</u>
<u>24.4</u>	<u>CORPI ILLUMINANTI</u>	<u>88</u>
<u>24.5</u>	<u>QUADRI DI MEDIA E BASSA TENSIONE</u>	<u>88</u>
<u>24.6</u>	<u>REGOLATORI DI POTENZA E DI APPARECCHIATURE INTERNE IN GENERALE</u>	<u>89</u>
<u>24.7</u>	<u>ELETTRONICA DI TELECONTROLLO E TRASMISSIONE DATI</u>	<u>89</u>

CAPO I

QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI



QUALITA' E PROVE DEI MATERIALI

Tutti i materiali che saranno impiegati nei lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia, ed in particolare i materiali per impianti elettrici dovranno essere conformi per metodologia di fabbricazione, per qualità e tipologia dei singoli componenti impiegati al complesso di Norme CEI, IEC, UNI, UNEL alle specifiche tipologie di impianto da realizzare.

In particolare tutte le apparecchiature elettriche, indipendentemente che costituiscano parte di un assemblaggio complesso o che siano utilizzate in modo autonomo, dovranno essere omologate CE. Dovranno essere prodotte in regime di qualità EN ISO 9001 per le diverse attività ISO 9001 ISO 9002 da ente certificato ai sensi della norma EN 45000.

Comunque dovranno essere della migliore qualità possibile in commercio in funzione alla loro specifica destinazione d'uso. I materiali e le apparecchiature di fornitura in genere, prima della posa in opera, dovranno essere presentati alla Direzione lavori attraverso la modulistica, parte integrante del presente Capitolato.

La Direzione Lavori dopo accettazione dell'Ente Appaltante, darà conferma di accettazione attraverso Ordine di Servizio.

I materiali proverranno da località e da costruttori che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché siano rispondenti ai requisiti di cui sopra.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi fornitura ritenuta non adatta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra corrispondente alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dello stesso Appaltatore.

Malgrado l'accentazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore resta interamente responsabile della qualità e dell'aspetto tecnico finale delle opere realizzate anche per quanto può dipendere dai materiali.

I materiali da impiegare nei lavori dovranno corrispondere ai requisiti di seguito fissati.

1 CAVI ELETTRICI PER CIRCUITI DI ENERGIA

1.1 *Conduttori di terra*

I conduttori con funzione di dispersore longitudinale all'interno degli scavi dovranno essere costituiti da treccia o corda con conduttori di rame stagnato. La sezione dei conduttori dovrà essere conforme a quanto indicato nei disegni allegati, comunque non inferiore a quanto previsto dalle vigenti normative.

I conduttori di terra dovranno essere costituiti da corda flessibile a semplice isolamento, con conduttore in rame, rivestito con guaina termoplastica avente caratteristiche tali da assicurare, in caso di incendio, un ridottissimo sviluppo di fumi opachi, la totale assenza di acido cloridrico e un ridottissimo sviluppo di gas o sostanze tossiche.

Queste corde dovranno essere costruite secondo le norme CEI 20-22 II, 20-37 e 20-38.

1.2 Cavi isolati (per impieghi generali)

Dovranno essere a doppio tipo di isolamento isolati in gomma etilpropilenica di qualità G7 sotto guaina di P.V.C. adatti per tensioni fino a 1000 V. Grado di isolamento 4 KV, costituiti da conduttori di rame stagnato e rivestiti esternamente con guaina in P.V.C. , rispondenti alle Norme C.E.I. 20-13 e varianti e Tabelle UNEL 35355. A garanzia di ciò, tali cavi dovranno avere incorporato, per tutta la loro lunghezza, il contrassegno del M.I.Q. con l'indicazione della conformità dei cavi stessi alle norme C.E.I.

1.3 Cavi isolati (per impiego all'interno delle cabine elettriche – tipo GIO o similare)

Dovranno essere di tipo non propaganti l'incendio, con isolamento elastomerico reticolato a base poliolefinica, grado di isolamento 4, costituiti da conduttori di rame, rivestiti con guaine e riempitivi speciali aventi caratteristiche tali da assicurare, in caso di incendio, un ridottissimo sviluppo di fumi opachi, la totale assenza di acido cloridrico e un ridottissimo sviluppo di gas o sostanze tossiche.

I cavi dovranno essere costruiti secondo le Norme CEI 20-11 V2 20-35, 20-22 III. 20-37 I-II-III e 20-38.

I cavi avranno numero di conduttori e sezione come indicato nei disegni allegati, comunque il loro dimensionamento non potrà essere inferiore a quanto previsto dalle vigenti normative.

1.4 Cavi isolati (per utenze di galleria tipo FG4T2MI o similare)

Dovranno essere di tipo resistente al fuoco, costituiti da materiale elastomerico reticolato a base poliolefenilica, con grado di isolamento 4, con conduttori di rame, rivestiti con guaina antifluco e riempitivi speciali aventi caratteristiche tali da assicurare, in caso di incendio, un ridottissimo sviluppo di fumi opachi, la totale assenza di acido cloridrico e un ridottissimo sviluppo di gas o sostanze tossiche e resistere per 3 ore ad una fiamma di 750°C.

I cavi dovranno essere costruiti secondo le Norme CEI 20-11 V2, 20-35, 20-36, 20-22 m, 20-37 I-II-II, 20-38 e 20-45.

1.5 Cavi isolati (per circuiti di segnalazione, soccorso e telecontrollo)

Dovranno essere di tipo resistente al fuoco, con isolamento elastomerico reticolato a base polifenilica, adatti per tensione di esercizio fino a 1000 V, grado di isolamento 4. Saranno di tipo multipolare nelle sezioni e tipologie indicate negli allegati elaborati grafici ed avranno conduttori di rame stagnato, rivestiti con guaina antifluco e riempitivi speciali aventi caratteristiche tali da assicurare, in caso di incendio, un ridottissimo sviluppo di fumi opachi, la totale assenza di acido cloridrico e ridottissimo sviluppo di gas o sostanze tossiche e resistere per 3 ore sottoposti alla fiamma di 750 °C.

I cavi dovranno essere costruiti secondo le Norme CEI 20/11 V2, 20-35, 20-36, 20-22 III, 20-37 I-II-III e 20-38.

1.6 Cavi a fibre ottiche

Sono di seguito specificate le caratteristiche dei materiali e le caratteristiche costruttive necessarie alla realizzazione dei cavi a fibra ottica nelle seguenti tipologie:

- cavo a 6 fibre di cui: 4 Monomodali 9/125 micron
2 Multimodali 62,5/125 micron
- di tipo loose con tamponamento di gelatina siliconata ad assorbimento di idrogeno, e costruito con materiale antifiama e zero alogeni
- con cordino centrale di rinforzo in acciaio
- con protezione antiroditore in acciaio.

Referenze e normativa di riferimento

Per quanto riguarda le proprietà delle fibre ottiche si dovranno adottare le raccomandazioni specificate nelle Normative CCITI riferite ai vari tipi di fibre di seguito descritte:

- EN 187.000 Normativa generale dei cavi
- EN 188.000 Normativa europea sulle fibre.

Cavi in fibra ottica di tipo multizonale

Dovranno essere conformi alle seguenti prestazioni:

- esecuzione armata con maglia di acciaio per installazione esterna a bassissima emissione di alogeni in caso di incendio con allestimento singola coppia o multicoppia

a) caratteristiche fisiche

"core diameter"	62,5 ± 3 micron
"clad diameter"	125 ± 2 micron
diametro esterno	>250 micron
concentricità del rivestimento	>80%
disallineamento del "core"	<5%
disallineamento del "clad"	<2%
differenza parallelismo "core/clad"	<3

b) caratteristiche ottiche

attenuazione (850 nm)	<3,7 db/km
(1300 nm)	<1,2 db/km
campo di impiego (850 nm)	160-400 MHz/km
(1300 nm)	300-1200 MHz/km
numerical aperture	0,275 : 0,15 nm
zero dispersion wave length	1320-1365 nm
zero dispersion slope	0,097

c) indice di rifrazione di gruppo con:

lunghezza d'onda 850 nm 1,496

lunghezza d'onda 1300nm 1,491

- esecuzione armata con maglia di acciaio per installazione esterna a bassa emissione di alogeni in caso di incendio con allestimento singola coppia o in configurazione multicoppia con allestimento sia uniforme che multiforme (fibre monomodali e multimodali).

a) caratteristiche fisiche delle fibre monomodali

"core diameter"	9,2 micron
"clad diameter"	125 ±2 micron
diametro esterno	>250 micron
concentricità del rivestimento	>80%
disallineamento del "core"	<6%
disallineamento del "clad"	<2%
differenza parallelismo "core/clad"	<1

b) caratteristiche ottiche

attenuazione (1300 nm)	<0,4
numerical aperture	0,13 nm
zero dispersion wave length	1310 ±10 nm
zero dispersion slope	<0,092
model field diameter a 1300 nm	9,3 :1:0,5

c) indice di rifrazione di gruppo con:

lunghezze d'onda 1300 nm	1,4675
--------------------------	--------

Proprietà "antifiamma" e "zero alogeni"

Per quanto riguarda le proprietà del cavo "Antifiamma" e "Zero alogeni" si dovrà fare riferimento alle norme:

- CEI 20:22 (Cap.III): Norme di prova che devono accertare la proprietà di non propagazione d'incendio da parte di cavi elettrici;
- CEI 20:37: Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici "Cavi aventi ridotta emissione di fumi e di gas tossici o corrosivi".

Nonché le raccomandazioni della Standard DIN VDE 0207/24, HM4 del marzo 1989.

Prova di collaudo e test di accettazione dei cavi a fibra ottica

Tutti i cavi saranno soggetti ad una serie finale di test e prove di collaudo, in fabbrica e definiti come "Test finali di spedizione".

Dovranno essere realizzate le seguenti prove:

- Prova di percussione:
L'energia d'urto che il cavo deve assorbire senza che si producano variazioni permanenti di attenuazione deve essere di almeno 30J; per valori di energia 50J non dovrà riscontrarsi alcuna rottura di fibra (rif. Racc. CCITT G652): 1 campione per lotto.
- Prova di schiacciamento:

Deve essere possibile sottoporre il cavo senza che si verifichino variazioni permanenti di attenuazione, ad un carico di almeno 1200 daN/100 mm; per valori di carico 2300 daN non dovrà riscontrarsi alcuna rottura di fibra (rif. IEC 794-1); 1 campione per lotto.

- Prova di tiro:

Il cavo, mediante i suoi elementi di trazione centrale e periferico, deve essere sottoposto a trazione con un carico di 50 daN, senza provocare allungamenti elastici delle f.o. superiori allo 0,05% e allungamenti elastici del cavo superiori allo 0,25%: 1 campione per lotto.

- Raggio di curvatura:

Deve essere possibile curvare il cavo senza che si riscontrino variazioni permanenti di attenuazione fino ad un raggio di curvatura pari a 20 volte il diametro esterno del cavo: 1 campione per lotto.

- Prove climatiche:

L'attenuazione delle fibre ottiche a -10°C e $+40^{\circ}\text{C}$ verificata mediante OTDR (riflettore ottico), non dovrà discostarsi dai valori misurati a temperatura ambiente, nell'arco delle tolleranze e degli errori dello strumento di misura; nel campo di temperature -20°C $-+60^{\circ}\text{C}$ gli incrementi di attenuazione dovranno comunque risultare inferiori a 0,10 dB/km (rif. norme IEC): 1 campione per lotto.

L'Appaltatore, in sede di accettazione dei materiali, dovrà produrre le prove di tipo dei cavi e la rispondenza della produzione alle prestazioni sopra indicate. In sede di fornitura le prestazioni dovranno essere confermate sulla campionatura della partita approvvigionata.

2 CAVI PER RETI TELEFONICHE

2.1 Cavi telefonici

Dovranno essere di tipo non propaganti l'incendio, costituiti da conduttori in rame, rivestiti con guaina in PVC. I conduttori avranno diametro nominale minimo pari a 0,9 mm, e le anime saranno cablate a coppie o a quarte. Il numero di coppie sarà come indicato nei disegni allegati. I cavi dovranno essere costruiti secondo le Norme CEI 46-5, 20-22 II.

2.2 Cavi per trasmissione dati

Dovranno essere ad una o più coppie secondo gli schemi e le modalità di collegamento proprie delle apparecchiature approvvigionate. I cavi dovranno essere di categoria 5, isolati acusticamente e dovranno avere bassa capacità, schermatura globale interna e schermatura di superficie del tipo a calza con schermatura della superficie superiore al 65%. I conduttori dovranno essere a trefoli 24 A WG (7x32); dovranno avere rivestimento esterno in PVC cromo; impedenza nominale 100 ohm, capacità nominale 40 pF/m. I conduttori dovranno essere in rame stagnato con smalto isolante tipo Datalene o similare, dovranno avere la schermatura interna di tipo chiuso in alluminio e poliestere ed essere corredati dei connettori di collegamento terminale alle apparecchiature per collegamenti RS 232N 24 e RS422.

3 CAVIDOTTI E PASSERELLE PORTACAVI

3.1 Tubazioni in materiale termoplastico

• Per posa a vista su manufatti esterni

Dovranno essere di tipo isolante rigidi a bassissima emissione di alogeni costruiti con materiale termoplastico autoestingente di colore grigio RAL 7035 secondo le Norme CEI 23-8.

• Per posa interrata

Dovranno essere di tipo con elevata resistenza di isolamento con pareti interne perfettamente lisce, bicchierati da un lato.

Costruiti con materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile inattaccabile dagli acidi e dai microrganismi.

Dovranno essere di tipo pesante in grado di sopportare 1250 Newton allo schiacciamento conforme le norme CEI 23-29

In esterno dovranno essere dotati di banda gialla tracciata a spirale sulla superficie esterna in modo da evidenziare la presenza della rete. Le bande di segnalazione dovranno essere presenti anche su tubi di piccolo diametro.

3.2 Tubazioni in acciaio

Dovranno essere di tipo "conduit" in acciaio zincato a caldo per reti esterne secondo le Norme CEI 7-6, con le pareti interne completamente lisce e prive di qualsiasi asperità, per facilitare l'infilaggio dei cavi elettrici evitandone le possibili abrasioni.

I tubi saranno forniti completi di manicotto di accoppiamento con attacco a tenuta con grado di protezione IP55.

I cavidotti in acciaio inox per reti di galleria, dovranno essere di tipo AISI 304, dovranno avere le pareti esterne lisce e le sezioni di accoppiamento prive di sfridi di lavorazione tali da compromettere l'integrità degli isolanti.

3.3 Passerelle portacavi

Dovranno essere costruite con lamiera di acciaio inox AISI 316L con uno spessore del coil non inferiore a 15/10 mm.

Le passerelle dovranno essere di tipo con bordo rinforzato e arrotondato, dovranno essere in acciaio inox AISI 316L.

Saranno fornite in elementi modulari nelle taglie da 1 a 6 metri complete di elementi di giunzione e bulloneria a testa arrotondata in acciaio inox AISI 316L.

L'altezza minima del bordo dovrà essere di 50 mm, mentre la larghezza potrà variare da 100 a 500 mm in conformità alle indicazioni di progetto.

Le passerelle saranno fornite complete di staffe, giunti, pezzi speciali e mensole di sostegno di tipo regolabile in altezza costruite con lamiera di acciaio inox AISI 316L con spessore adeguato all'entità dei pesi installati all'interno del canale.

I sistemi di assemblaggio ed i loro accessori dovranno essere forniti completi di bulloneria in numero totale da soddisfare, con il massimo carico ammissibile, la seguente formula:

$$f < D/300$$

dove:

f = freccia

D = interdistanza tra due punti di fissaggio consecutivi

Il sistema di fissaggio alla volta della galleria dovrà essere dimensionato per un carico pulsante che, oltre al fenomeno della trazione, consideri anche la presenza delle vibrazioni dovute ai mezzi in transito.

Il dimensionamento dei tasselli dovrà essere fatto in base al peso della struttura del sistema di cavidotti attrezzato delle linee in cavo e delle apparecchiature corredate degli accessori di dotazione, maggiorato di un coefficiente di sicurezza non inferiore a 2.

Il sistema di fissaggio alla volta dovrà essere realizzato in acciaio austenico con percentuale di cromo non inferiore al 18% e del 12% di nichel in modo da favorire una naturale passivazione propria delle materie inossidabili.

4 MATERIALI PER DERIVAZIONI

4.1 *Cassette di derivazione stagne per galleria*

Dovranno essere costruite in presso fusione di alluminio e soddisfare le seguenti caratteristiche:

- grado di protezione IP 55
- elevata resistenza al calore anormale
- isolamento contro i contatti accidentali
- elevate caratteristiche dielettriche
- elevata resistenza meccanica
- elevata resistenza agli agenti atmosferici e chimici

Saranno inoltre complete di morsettiera di derivazione in porcellana adeguata alla sezione dei cavi di linea riportata negli elaborati grafici allegati.

4.2 *Cassette di alloggiamento ed armadi di derivazione*

Dovranno essere costruite con materiali a base di leghe di AL o in materiale termoplastico rinforzato con fibra di vetro.

Dovranno essere corredate di supporto sia questo costituito da stanti ricavati da profilati metallici lavorati e successivamente zincati a caldo nonché da colonnina autoportante corredata di intelaiatura di ancoraggio al basamento.

Le cassette di alloggiamento per le apparecchiature elettriche dovranno essere in esecuzione stagna con grado di protezione non inferiore ad IP54.

All'interno le cassette dovranno essere corredate di piastra di base, per l'alloggiamento delle apparecchiature e/o dell' strumentazioni, dovranno essere predisposte per il raccordo attraverso passacavo di tenuta.

Le dimensioni delle cassette dovranno essere atte a garantire una ricchezza di spazi ed una capacità di smaltimento termico delle sovratemperature generate dagli autoconsumi di funzionamento delle apparecchiature contenute.

5 APPARECCHI ILLUMINANTI PER GALLERIA ED ACCESSORI ELETTRICI

5.1 *Apparecchi illuminanti (per circuiti di rinforzo)*

Dovranno essere di tipo stagno con grado di protezione IP 65 adatti per contenere lampade al vapore di sodio alta pressione di potenza compresa tra 150 W e 400 W di tipo tubolare.

Dovranno avere le seguenti caratteristiche costruttive:

- corpo : acciaio inox AISI 316L
- riflettore: asimmetrico, diffondente in alluminio purissimo, brillantato e ossidato anodicamente
- vetro : satinato trasparente antishock con guarnizione ai siliconi di spessore non inferiore a 6 mm.

Dovranno essere forniti completi di porta lampade E 40 ed essere cablati in classe 2.

Dovranno essere forniti completi di portalampe BY22.

5.2 Accessori elettrici per lampade al sodio bassa pressione

Dovranno essere installati all'interno del corpo illuminante in un apposito scomparto segregato.

Caratteristiche degli accessori:

- Alimentatore elettrico a sistema ibrido per lampade a vapori di sodio bassa pressione, con nucleo in lamierino al silicio a basse perdite, avvolgimento in filo di rame smaltato, isolato in classe H, tensione di isolamento 220 V c.a. $\pm 10\%$;
- Accenditore elettronico con circuito completamente allo stato solido protetto contro l'umidità, tensione di alimentazione 220 V c.a. $\pm 10\%$;
- Condensatore di rifasamento di tipo corazzato in esecuzione stagna IP55 adatto per tensione di esercizio fino a 300 V c.a., costruito in metfilm e di capacità adeguata per rifasare il fattore di potenza del complesso lampade ed accessori a 0,95;
- Lampade: Dovranno essere a vapori di sodio a bassa pressione, tubolari a bulbo chiaro, attacco BY22 per funzionamento orizzontale con le seguenti caratteristiche minime:
 - durata di vita media: 15.000 ore
 - emissione non inferiore a : 5.700 lumen
 - rispondenti alle norme CEI 34-15.

5.3 Armature per edifici di cabina elettrica

Dovranno essere realizzate in policarbonato autoestinguente fino a 130°C sia nel riflettore che nel corpo opaco di alloggiamento delle apparecchiature elettriche.

Dovranno essere fornite cablate in classe 2 complete degli accessori elettrici, per l'innesco rapido della lampada, del reattore a basse perdite, della lampada, del fusibile di protezione, dei pressacavi di raccordo ai cavidotti, siano questi attestati in cablaggio passante o derivato, del sistema di fissaggio a plafone od a sospensione e del recuperatore di flusso per il convogliamento verso il basso dell'emissione luminosa della sorgente.

Le armature dovranno essere corredate di lampada fluorescente, adeguata per numero e per potenza in modo da garantire un livello di illuminamento non inferiore a 150 lux medi all'interno dei singoli locali.

5.4 Apparecchiature di controllo traffico

Il conteggio dei veicoli transitanti lungo l'autostrada dovrà essere effettuato mediante rilevatori basati o su spire induttive incassate sotto la superficie della strada e collegate ad un dispositivo elettronico di alimentazione e rivelazione o per mezzo

di telecamere di rivelazione di sagoma a in grado di totalizzare i transiti in ingresso ed in uscita ai formici ripartiti per tipologia di veicolo.

Le spire, normalmente di forma rettangolare aventi la dimensione maggiore disposta perpendicolarmente al senso di marcia, dovranno essere costituite da cavo multipolare isolato con materiale resistente al catrame di cui dovranno essere annegate dopo la posa in apposito solco scavato nel manto stradale, mentre i rilevatori di sagoma dovranno essere installati sulla volta all'esterno della sagoma limite. Il dispositivo dovrà essere in grado di alimentare spire aventi le dimensioni più varie purché la loro induttanza rientri nei limiti di 18 a 2500 micro henry e la loro distanza dal dispositivo non superi i 150 metri.

Il dispositivo elettronico provvederà ad alimentare le spire con una tensione alternata ad alta frequenza mediante un oscillatore accordato automaticamente all'induttanza delle spire.

La presenza di un veicolo sulla spira che ne aumenterà l'induttanza dovrà provocare una deviazione nella frequenza di risonanza dell'oscillatore tanto maggiore quanto più grande la massa metallica del veicolo.

La deviazione minima a cui lo strumento dovrà rispondere, ovvero la sensibilità, dovrà essere impostabile sullo strumento da 0,01% a 0,64% onde permettere sul campo la scelta del valore più conveniente per evitare falsi segnali da veicoli su corsie adiacenti.

La frequenza a cui le spire sono alimentate dovrà poter essere variata tra almeno tre valori diversi onde poter alimentare spire adiacenti con frequenze diverse in caso si dovessero osservare fenomeni di mutua induttanza e in genere disturbi da cross-talk.

Il passaggio dei veicoli dovrà essere segnalato da un led sul frontale del dispositivo e dovrà determinare la chiusura di un relè di scambio i cui contatti puliti, disponibili per l'interfaccia con l'unità di raccolta dati periferica, dovranno avere una capacità di rottura di almeno 500 mA a 24V.

Il dispositivo dovrà segnalare automaticamente eventuali guasti o irregolarità di funzionamento mediante spegnimento di un led indicante, se acceso, lo stato di normalità.

Il circuito dovrà essere protetto mediante opportuni accorgimenti (scaricatori, diodi zener, ecc.) contro picchi di voltaggio derivanti da scariche elettriche sulle spire e sui cavi di collegamento.

Ogni dispositivo dovrà essere in grado di alimentare 4 spire e dovrà disporre quindi di quattro sezioni identiche a quella sopra descritta. Il dispositivo dovrà essere alimentato a 240 V c.a. a 50 Hz.

Stazione elettronica per il trattamento di segnali elettrici e trasmissione di segnali seriali

L'apparecchiatura dovrà essere in grado di convertire i segnali elettrici di ingresso, sia digitali che analogici (4-20 mA) in altrettanti segnali seriali e riconvertire i segnali seriali in entrata in altrettanti segnali elettrici in uscita sia digitali che analogici.

Dovrà avere sugli ingressi un grado di isolamento galvanico di 500 Volt.

Composizione:

- Cpm (8-16 bit) con RTC

- interfaccia seriale RS232/RS422 (485) selezionabile tramite micro switch

schede adatte a ricevere e trasmettere:

n° 8 segnali analogici

n° 8 segnali digitali

- alimentazione 220 V c.a./24 V c.c.

- armadio stagno di contenimento completo di morsettiere di appoggio e cablaggi.

Le stazioni dovranno essere in grado di ricevere i segnali elettrici dagli strumenti in campo e trasformarli in segnali seriali e inviarli alle apposite interfacce allo interno delle cabine elettriche.

6 SISTEMI DI MISURAZIONE DELLA LUMINANZA INTERNA ED ESTERNA ALLA GALLERIA CON REGOLAZIONE DEI LIVELLI DI ILLUMINAMENTO AGLI IMBOCCHI

6.1 Interruttori fotoelettrici

Saranno costituiti da un complesso di strumentazioni di rilevamento e di apparecchiature di attuazione in grado di regolare il livello di illuminamento degli imbocchi dei forni in funzione del valore di luminanza esterna.

La stazione di rilevamento esterna sarà costituita da:

- una sonda fotosensibile tarata sui parametri di sensibilità spettrale dell'occhio umano;
- un convertitore analogico atto ad elaborare la grandezza fisica misurata in un segnale amperometrico di intensità variabile comparabile attraverso un sistema di elaborazione computerizzato con il segnale proveniente dalla stazione di galleria. L'unità inoltre, sulla base dei valori misurati, dovrà emettere un segnale analogico di tipo voltmetrico per l'interfacciamento diretto con l'attuatore di potenza dell'intero complesso di regolazione.

La stazione sarà contenuta entro custodia stagna adatta per l'installazione all'aperto con la sonda foto sensibile alloggiata entro dispositivo ottico a cannocchiale.

L'amplificatore-attuatore pilota il controllo dell'accensione dei rinforzi luce in galleria in funzione della sola luminanza esterna. L'amplificatore-attuatore sarà contenuto entro una custodia metallica in esecuzione IP55.

6.2 Regolatori del Russo luminoso per i circuiti di rinforzo

Il regolatore automatico dovrà permettere di alimentare, in variazione di potenza, l'illuminazione di rinforzo in ingresso ai Conici delle gallerie.

In particolare dovrà assicurare le seguenti funzioni:

- la stabilizzazione della rete di alimentazione alle lampade entro un campo di valori compreso tra $\pm 1,5\%$ del valore nominale della tensione d'impianto;
- l'accensione automatica anche in presenza di valori di tensione ridotti rispetto al valore nominale fino a 205V;
- la variazione automatica della potenza che permetta di adeguare la tensione di uscita fino a 170V con differenti funzioni caratteristiche per le variazioni crescenti e decrescenti dei valori di tensione sulla base dei livelli di illuminamento preimpostati (e quindi regolazione del flusso luminoso in modo continuo dal 50% al 100% e viceversa);
- possibilità di parzializzazione (spegnimento) del 50% delle lampade alimentate per ottenere, quando richiesto, un livello minimo di illuminamento pari al 25% del valore massimo come indicato nel diagramma della curva di illuminamento riportata negli allegati elaborati grafici.

Dovrà essere corredato di scheda di interfaccia in grado di acquisire il segnale analogico del sistema fotoelettrico e convertirlo in un sistema a 2 contatti per controllo "Aumento/Diminuzione" del circuito del variatore.

Il regolatore dovrà essere fornito con una propria carpenteria in modo da poterlo inserire all'interno dell'edificio di cabina in adiacenza al quadro di bassa tensione che comanda l'illuminazione di galleria.

I regolatori di flusso dei regimi di rinforzo dovranno operare su tre campi di valori definiti in modo analogico dal misuratore di luminanza.

In generale tutti i regolatori di potenza, siano essi asservibili all'illuminazione permanente o ai circuiti di rinforzo, dovranno essere dotati di scheda di interfaccia per il controllo dello stato operativo con l'evidenziazione delle condizioni di esercizio:

. normale con funzionamento:

- a pieno carico
- a carico parziale
- anomalo con condizione di:
 - guasto interno
 - mancanza di tensione
 - intervento protezione

6.3 Interruttore crepuscolare per illuminazione svincoli

L'unità esterna fotoelettrica dovrà essere montata entro custodia stagna trasparente con calotta colorata per la ottimizzazione delle prestazioni fotometriche, dovrà avere un collegamento bipolare mediante connettore con attacco filettato in esecuzione stagna per l'attacco del conduttore elettrico.

L'unità di amplificazione dovrà essere conforme per caratteristiche operative ai sotto elencati parametri:

- tensione di alimentazione ausiliaria s 220 V
- frequenza 50 Hz.
- tensione di isolamento 2 KV per 1 min
- contatti di lavoro: N°1 in chiusura da 5 A a 220V con fattore di potenza 0,5
- consumo: < 10 VA
- stabilizzazione del segnale entro -20%+10% del valore di tensione ausiliaria
- ritardo di traduzione < di 20 sec

Regolazione della soglia di intervento entro un campo compreso tra 1 e 50 lux.

Condizioni climatiche di operatività nominale entro un campo di temperatura compreso tra -5° e +40°C.

7 APPARECCHIATURE PER IMPIANTI DI SEGNALAZIONE SOCCORSO

Generalità

I materiali delle diverse sezioni del sistema dovranno essere, per dotazione elettrica e meccanica, totalmente compatibili con quanto già installato e funzionante sulle tratte contigue.

7.1 Cavo telefonico di dorsale

Dovrà essere un cavo armato a 4 bicoppie conforme alla siglatura TEQ/HSEHAE con conduttori in rame rosso di diametro 0,2 mm tamponati negli interspazi con vaselina di petrolio avente temperatura di scioglimento non inferiore a 75°C.

La protezione meccanica dovrà essere costituita da un nastro d'acciaio zincato a struttura ondulata.

Il rivestimento esterno dovrà essere costituito da una guaina isolante della protezione meccanica a base di miscele bituminose e da un secondo rivestimento con guaina di superficie a base di polietilene.

Le caratteristiche elettriche del cavo telefonico o dorsale, in esecuzione tamponata, dovranno essere:

- resistenza d'isolamento a 500 V in corrente continua-dopo 1 minuto 10.000 ohm/km
- resistenza elettrica in c.c. a 20°C 28,4 ohm/km
- capacità mutua a 800Hz a 20°C 48 nF/km
- attenuazione a 800Hz a 20°C 0,75db/km
- pupinizzazione delle coppie 1-3 (ogni 2 km) 66 mB

Dati costruttivi

- schermatura interna di AL spessore 0,2 mm
- guaina interna di polietilene spessore 1,2 mm
- protezione meccanica in nastro d'acciaio spessore 1,2 mm
- guaine esterne isolanti in polietilene spessore 1,4 mm
- diametro esterno 19,5 mm
- raggio minimo di curvatura 25 cm
- numero delle copie 8 cp
- diametro dei conduttori 0,9 mm

Il cavo dovrà essere costruito in conformità alla normativa IEC.538 e IEC.538A per quanto applicabile alle tecniche costruttive

7.2 Cassette di estrazione

Dovranno essere di tipo "FS" o similare con corpo in pressofusione di AL complete di stanti di sostegno e dei traversi di fissaggio in acciaio zincato a caldo e verniciato.

8 QUADRI DI MEDIA TENSIONE

I quadri di media tensione dovranno essere di tipo protetto realizzati affiancando scomparti completamente normalizzati, contenenti componenti di media tensione pure normalizzati, progettati singolarmente ed assemblati in modo che soddisfino i criteri di impianto e gli schemi

indicati negli elaborati di progetto.

Le carpenterie dovranno essere allestite in modo da sopportare la presenza dell'arco interno alle singole celle.

Caratteristiche tecniche.

- **Caratteristiche ambientali:**

- temperatura ambiente massima 40° C
- temperatura ambiente media (rif. 24 h) 35° C
- temperatura ambiente minima -10° C
- umidità relativa massima 25°C 90%
- installazione all'interno di un fabbricato in muratura
- altitudine s.l.m. <300 m

- **Caratteristiche elettriche:**

- livello di isolamento nominale 24 kV
- tensione di esercizio 20 kV
- frequenza nominale 50+2,5% Hz
- sistema elettrico trifase
- stato del neutro isolato
- tensione di tenuta a 50Hz per 1 min 50 kV
- tensione di tenuta ad impulso 125 kV
- corrente nominale sbarre principali e derivate 630A
- corrente nominale amm.le di breve durata per 1 sec. 16 kA
- tensione nominale circuiti aux 220V-24V-50Hz
- tensione nominale circuiti illuminazione e riscaldamento 220V-50Hz
- corrente dinamica di cresta 40kA
- grado di protezione IP30 a vano chiuso

Rispondenza a norme tecniche e leggi antinfortunistiche:

Per quanto non espressamente precisato nel presente Capitolato, i quadri dovranno essere rispondenti alle seguenti norme:

- CEI 17-6 fasc. 1126 IEC 298 e succo varianti "Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 a 72,5 kV"
- CEI 17-1 fase. 1375 "Interruttori c.a. per tensioni > 1000 V"
- CEI 17-4 fase. 1343 "Sezionatori in c.a. _ tensioni > 1000 V"
- CEI 38-1 fase. 1008 "Trasformatori di corrente"
- CEI 38-2 fase. 1009 "Trasformatori di tensione"
- d.p.r. 547 del 27/4/55 e successive integrazioni.

Caratteristiche costruttive e composizione

Composizione e suddivisione del quadro.

I quadri saranno costituiti da scomparti affiancati in esecuzione segregata. I vari scomparti dovranno essere compartimentali in celle elementari metallicamente segregate le une dalle altre in modo da impedire la propagazione di eventuali archi interni.

Ogni cella elementare dovrà essere dimensionata per sostenere formazioni di arco interno.

Le celle di scomparto saranno le seguenti:

- a) ingresso alimentazione dallo scomparto Enel
- b) scomparto di sezionamento generale e T A
- c) scomparto di risalita
- d) scomparto strumenti di misura (TV) e fusibili
- e) scomparto protezione trasformatori e T A protezioni
- f) canaletta interconnessioni ausiliarie
- g) cassetta per apparecchiature di bassa tensione
- b) sbarre di collegamento

Prescrizioni costruttive e funzionali degli scomparti e delle relative prove di compartimentazione

a) *Cella sbarre principali*

La cella sbarre di ciascun scomparto dovrà essere adeguatamente compartimentata mediante interruttore di manovra di tipo rotativo che in posizione di aperto dovrà evitare l'accesso alle parti in tensione.

Opportuni diaframmi isolanti dovranno segregare in modo univoco in direzione verticale ed orizzontale.

L'accesso alle sbarre sarà possibile solo a quadro completamente fuori tensione tramite pannelli sbullonabili con l'uso di utensili specifici.

b) *Cella interruttore*

La cella interruttore dovrà essere disposta nella parte frontale dello scomparto.

In sommità la cella dovrà essere equipaggiata di interruttore di manovra di tipo rotativo in grado di compartimentare lo scomparto sbarre dal vano interruttore equipaggiato di bobina di sgancio.

L'interruttore generale di manovra dovrà essere assemblato alla carpenteria in modo da impedire contatti con parti in tensione, sia con interruttore in posizione di inserito sia in posizione di sezionato.

La cella di arrivo dell'alimentazione Enel dovrà essere segregata dalle celle di sbarra previste in sommità, al quadro. La messa a terra della linea in arrivo dovrà essere possibile solo dallo scomparto Enel.

L'interruttore sezionatore dovrà poter assumere, rispetto alla parte fissa del quadro le seguenti posizioni:

- inserito: circuiti principali ed ausiliari collegati elettricamente;
- sezionato: circuiti principali sezionati e circuiti ausiliari elettricamente collegati.

Le posizioni di cui sopra dovranno essere rilevate da dispositivi meccanici e segnalate a distanza tramite contatti elettrici di fine corsa portati in morsettiera.

La cella dovrà contenere:

- sezionatore di terra con potere di interruzione da 16 KA;
- trasformatori toroidali;
- divisori capacitivi di presenza tensione.

Sulla porta dovranno essere previsti gli oblò di ispezione interna.

c) *Cella risalita sbarre*

La cella linea non dovrà essere accessibile dal fronte dello scomparto.

La cella linea dovrà contenere i divisori capacitivi di tensione.

La rimozione del pannello frontale dovrà avvenire solo con l'uso di utensili.

d) Cella strumenti

Nella cella strumenti, prevista sopra la cella interruttore, dovrà essere contenuta tutta l'apparecchiatura di bassa tensione di normale impiego.

In particolare:

- le morsettiere e la cavetteria (in apposite canalette) per le interconnessioni fra gli scomparti e per l'allacciamento dei cavetti ausiliari;
- gli accessori ausiliari dell'interruttore e dello scomparto (strumenti di chiusura, relè di protezione, dispositivi di comando e segnalazione, fusibili, interruttori di bassa tensione, ecc.);
- i contatti ausiliari di posizione dell'interruttore (inserito/sezionato);
- l'alimentazione del circuito di sgancio.

e) Cella trasformatori di tensione (Cella TV)

La cella TV dovrà essere installata a valle della cella interruttore sezionatore.

Nella cella dovranno essere montati i trasformatori di tensione e i fusibili relativi, in esecuzione sezionabile per facilitarne la sostituzione in sicurezza, i divisori capacitivi per la segnalazione di presenza tensione.

f) Cella interruttore di protezione trasformatore

Dovrà essere prevista a monte dei collegamenti in cavo alla macchina.

Sarà equipaggiata con:

- sezionatore rotativo di segregazione del vano sbarre dal vano interruttore;
- interruttore automatico in esafluoruro "SF" di tipo estraibile;
- trasformatori amperometrici di alimentazione delle protezioni a relè o a microprocessore;
- divisori capacitivi;
- terminali di MT per collegamenti in cavo.

g) Canaletta interconnessioni

All'interno si dovranno prevedere canalette per la raccolta delle connessioni ausiliarie tra i vari scomparti e verso l'impianto esterno. Il fronte del quadro e le coperture dovranno essere integre ed esenti da lavorazioni addizionali.

8.1 Sicurezze funzionali e antinfortunistiche

Con tutti i circuiti a media tensione attivi dovranno essere operative, senza pericolo, le seguenti attività:

a) Dall'esterno del quadro mantenendo la continuità del suo involucro

ed il grado di protezione per esso prescritto:

- comando elettrico di apertura degli apparecchi di interruzione e sezionamento per i quali esso è previsto in progetto;

- comando meccanico di apertura e chiusura degli apparecchi privi di comando elettrico; per i sezionatori dovrà essere possibile anche il bloccaggio in posizione di "chiuso" o di "aperto" a mezzo dispositivo di blocco con chiave asportabile;
- controllo diretto a vista, senza dover ricorrere all'apertura di portelle, della posizione dell'interruttore;
- verifica della presenza della tensione sulle linee a media tensione raccordate al quadro e della corrispondenza delle fasi.

b) Dopo l'apertura di portelle incernierate dotate di blocchi elettrici tali da rendere inaccessibili le apparecchiature sotto tensione a frontale aperto:

- manovre di separazione e reinserzione degli apparecchi "estraibili";
- comando meccanico di apertura e chiusura di apparecchi di interruzione;
- ispezioni in servizio degli apparecchi elettrici a bassa tensione di protezione, comando, segnalazione e misura.

8.2 Circuiti a media tensione

I circuiti principali saranno costituiti da un unico sistema a sbarre di rame argentato nelle giunzioni e rivestito in resina epossidica.

Le sbarre così rivestite dovranno essere adatte per le relative correnti nominali con i limiti di sovratemperatura ammessi dalle Norme e a resistere termicamente alle correnti di breve durata previste.

I supporti isolanti delle sbarre, dei sezionatori, dei fusibili, dei contatti fissi degli apparecchi estraibili dovranno essere in araldite od in resina epossidica di analoghe caratteristiche isolanti.

Le sbarre, unitamente ai relativi supporti isolanti di cui sopra, dovranno resistere agli sforzi meccanici derivanti dai valori massimi iniziali delle correnti di breve durata previste.

Non saranno ammesse diffiammature con materiali isolanti per conseguire il livello di isolamento prescritto; il loro uso sarà consentito per la compartimentazione delle valvole fusibili così da ostacolare l'innescò dell'arco tra le fasi nel caso di una loro esplosione. Tutti i materiali isolanti impiegati dovranno avere e mantenere nel tempo elevate caratteristiche dielettriche e meccaniche; in particolare avranno un'ottima resistenza alle scariche superficiali e non propagheranno la fiamma.

L'impiego di cavi unipolari, anche di media tensione, per derivare dalle sbarre i TV od apparecchi interni al quadro, non sarà consentito.

8.3 Interruttori di manovra - sezionatori

Dovranno essere del tipo ad isolamento in aria con corrente nominale non inferiore a 400A di tipo rotativo in modo da segregare ad apparecchio aperto le parti in tensione delle sbarre.

L'apparecchio dovrà essere conforme alla normativa CEI 17-9 17-4 e soddisfare le caratteristiche operative sottocitate:

- tensione nominale di esercizio 20 KV
- tensione di isolamento 24 KV
- tensione di prova (valore efficace) 60 KV
- tensione di impulso 145 KV

- corrente nominale 400 A
- corrente di breve durata 16 KA
- potere di interruzione 31,5 KA

L'interruttore di manovra-sezionatore generale di ingresso al quadro dovrà essere dotato di bobina ausiliaria di sgancio, di contatti di posizione per la segnalazione degli stati di aperto e chiuso e di blocco chiave alimentata in classe O da circuito in continuità assoluta.

8.4 Circuiti di terra

Tutte le parti metalliche, i sezionatori di terra ed i secondari dei trasformatori di misura dovranno essere allacciati mediante conduttori ad una sbarra collettoria di rame disposta lungo tutto il quadro. Tale sbarra dovrà essere allacciata al sistema di terra generale dell'impianto.

Detta sbarra non potrà essere contenuta nella cella tipo "barre collettrici" né attraversarla e dovrà essere disposta lontano dai circuiti principali. Essa dovrà essere dimensionata secondo quanto prescritto dall'art. 20 delle Norme CEI 17-6. La barra di terra esterna dovrà essere verniciata di colore giallo.

Tutti i conduttori di terra dovranno avere guaina gialloverde e dovranno essere dimensionati per la corrente di breve durata ammissibile prevista per il quadro senza che si generino sollecitazioni termiche tali da deteriorare gli isolanti e la conformazione stessa dei conduttori e

che possano resistere agli sforzi elettromeccanici senza subire deformazioni permanenti o manifestare rotture.

Per le portelle incernierate e le serrande, l'interconnessione con la carpenteria, o direttamente con la barra di terra, dovrà essere realizzata mediante conduttori flessibili di sezione minima pari a 16 mmq.

Per la messa a terra degli apparecchi estraibili dovranno essere previsti appositi contatti a tulipano con pinze di tenuta in modo che, nelle operazioni di estrazione ed inserzione, saranno i primi a stabilire il contatto e gli ultimi ad interromperlo.

La barra di terra del quadro di media tensione dovrà essere provvista di opportuni attacchi per il collegamento intermedio di tutti i moduli e di attacchi di estremità per il collegamento alla barra generale di cabina elettrica.

8.5 Circuiti ausiliari

All'interno di ciascuna cella, ausiliari di b.t., dovrà essere prevista una morsettiera terminale alla quale faranno capo i circuiti di misura e di protezione (secondari dei TA e dei TV) ed i circuiti di comando e segnalazione relativi alle apparecchiature installate nello scomparto.

All'interno della cella strumenti dello scomparto protezione trasformatore dovrà essere installata la centralina di rilevamento della temperatura delle colonne del trasformatore.

La morsettiera dovrà essere costituita da morsetti componibili in melamina e dovrà avere una numerazione progressiva.

I singoli morsetti dovranno essere con fissaggio a vite del tipo antivibrante, adatti a ricevere conduttori delle seguenti sezioni:

- fino a 6 mmq per i circuiti amperometrici, voltmetrici, delle alimentazioni e termocoppie;
- fino a 10 mmq per i circuiti dei resistori anticondensa e per le alimentazioni in classe O.

I morsetti dei circuiti voltmetrici dovranno essere del tipo sezionabile; quelli dei circuiti amperometrici del tipo sezionabile-cortocircuitabile.

I circuiti ausiliari dovranno essere eseguiti mediante cavi e/o conduttori aventi le seguenti caratteristiche:

a) Avere conduttori flessibili in rame con sezione:

- non inferiore a 1,5 mmq per i circuiti normali (comunque di sezione tale da non causare cadute di tensione superiori del 3% del valore nominale nei casi di solenoidi, resistenze, ecc.);
- non inferiore a 2,5 mmq per i circuiti di misura voltmetrici ed amperometrici;
- non avere sezione inferiore a 4 mmq per l'alimentazione delle resistenze anticondensa.

b) Avere un isolamento adatto per le seguenti tensioni di esercizio:

- Eo/E 0,6/1 kV per i cavi
- Eo/E0,45/0,75 kV per i conduttori

c) Non essere propaganti l'incendio secondo le Norme CEI 20-22/2, 20-35, 20-36.

Negli eventuali attraversamenti delle lamiere metalliche di divisione i cavi e/o i conduttori dovranno avere il rivestimento isolante non direttamente a contatto con la lamiera, ed essere opportunamente protetti con materiali non metallici resistenti all'invecchiamento e non propaganti la fiamma.

Le canalette in plastica contenenti i vari conduttori di cablaggio interno agli scomparti dovranno essere di materiale autoestinguente e non dovranno essere occupate per più del 70% della loro sezione.

In corrispondenza dei terminali, che dovranno essere del tipo a pressione pre isolati, i conduttori saranno corredati di contrassegni la cui siglatura dovrà corrispondere a quella riportata sugli schemi elettrici approvati dalla Direzione Lavori.

I conduttori dei collegamenti agli apparecchi montati su portelle dovranno essere raggruppati in fasci flessibili disposti, ancorati e protetti in modo tale da escludere deterioramento meccanico e sollecitazioni sui morsetti durante il movimento delle ante.

Tutti i circuiti in arrivo e partenza dovranno far capo a morsettiere terminali ubicate in posizione facilmente accessibile e da concordare con la Committente; a queste morsettiere dovranno inoltre essere connessi tutti i contatti di relè, strumenti, apparecchi, anche se non utilizzati, eccezione fatta per quelli che sono collegati ad apparecchi contenuti nello stesso quadro. Tutte le indicazioni di stato e i comandi di ogni apparecchiatura del circuito di potenza dovranno essere riportati sulla morsettiere per poter essere telecontrollati dal posto operatore del sub-centro.

8.6 Interruttori

Gli interruttori dovranno essere del tipo ad isolamento in SF₆ di primario Costruttore.

Dovranno essere muniti di comando a molla di chiusura ed apertura, nonché di segnalazioni di dette posizioni visibili dall'esterno a cella chiusa. Gli interruttori dovranno essere inoltre predisposti per il comando elettrico a distanza di chiusura ed apertura.

Per i contatti di fine corsa, relativi alle posizioni assunte dall'interruttore, dovranno essere disponibili e riportati in morsettiere n. 5 contatti ausiliari in apertura e n. 5 in chiusura liberi da tensione.

I circuiti di bassa tensione dell'interruttore dovranno far capo ad un apposito connettore ad innesto.

Per la sicurezza di esercizio dovranno essere previsti i seguenti blocchi e dispositivi sull'interruttore: . blocco meccanico che impedisce l'inserzione e la disinserzione del l'interruttore quando lo stesso è in posizione di chiuso;

- blocco meccanico che non permette la chiusura manuale od elettrica dell'interruttore nelle posizioni intermedie fra inserito e sezionato;
- blocco meccanico che impedisce l'inserzione dell'interruttore quando è chiuso il relativo sezionatore di terra;
- blocco meccanico che non permette la chiusura manuale od elettrica dell'interruttore se non è inserito il connettore dei circuiti ausiliari ed impedisce l'estrazione dello stesso ad interruttore chiuso;
- blocco a chiave che non permette la chiusura manuale od elettrica dell'interruttore se non è inserita la chiave; la stessa rimane bloccata ad interruttore chiuso;
- blocco meccanico che impedisce l'estrazione dell'interruttore se l'otturatore metallico, azionato meccanicamente, non è bloccato nella posizione di chiuso ad interruttore asportato; sarà escluso l'accesso involontario alle parti in tensione.

8.7 *Sezionatori di terra*

I sezionatori di terra dovranno essere equipaggiati di comando manuale locale. Il comando dovrà essere corredato di blocco, di contatti ausiliari di fine corsa liberi da tensione, dei quali, 2 NA + 2 NC a disposizione e riportati in morsettiera.

I sezionatori di terra saranno inoltre provvisti di:

- blocco meccanico che impedisce la chiusura del sezionatore quando l'interruttore è in posizione di inserito, o viceversa, impedisce lo spostamento dell'interruttore verso la posizione di inserito quando il sezionatore è in posizione di chiuso;
- blocco a chiave, con chiave asportabile che permette di bloccare il sezionatore in posizione di "aperto" o "chiuso";
- blocco meccanico, che impedisce l'apertura della portella della cella cavi di potenza quando il sezionatore è nella posizione di "aperto";
- blocco meccanico, che impedisce di aprire il sezionatore quando la portella della cella cavi di potenza è aperta.

8.8 *Trasformatori di misura*

I riduttori di corrente dovranno essere tali da resistere termicamente alle correnti di breve durata e meccanicamente ai loro valori massimi iniziali.

I trasformatori di misura dovranno essere scelti in modo da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di protezione e misura da essi alimentati.

I trasformatori di corrente destinati al rilievo delle correnti sulle linee in arrivo ed in partenza dal quadro dovranno essere sistemati in posizione fissa nella cella linea. Qualunque sia la funzione dei TA installati in posizione fissa, una volta aperto il pannello di chiusura della cella nella quale sono sistemati, si dovrà poter accedere facilmente ai loro morsetti per operare servaggi, cambi di rapporto (ove previsti), ecc. senza necessità di rimuovere i T A o qualsiasi altro apparecchio o collegamento esistente nella cella.

In particolare i trasformatori di misura dovranno essere conformi alle Norme CEI 38.3 per quanto riguarda le prove di misura delle scariche parziali.

Per evitare sovratensioni che si potrebbero generare in seguito al verificarsi di fenomeni di ferrorisonanza, i TV dovranno essere costruiti con un avvolgimento secondario a triangolo aperto con un'adeguata resistenza. La resistenza dovrà essere compresa nella fornitura del quadro.

8.9 Segnalatori e blocchi di presenza tensione

Ogni sezione di quadro dovrà essere munita di un dispositivo di segnalazione presenza tensione sulla linea in arrivo od in partenza.

Il dispositivo dovrà essere applicato a ciascuna fase, dovrà essere costituito da lampade a bassa tensione alimentate da partitori capacitivi.

La segnalazione dovrà essere efficace anche quando la tensione di linea scenderà al 70% della tensione nominale.

Le lampade dovranno essere poste ben visibili accanto al comando manuale del sezionatore di terra e dovranno essere intercambiabili dall'esterno del quadro.

8.10 Relè ed interruttori ausiliari

Ciascun apparecchio dovrà essere muniti di custodia di protezione.

Tutti i tipi di relè dovranno essere in esecuzione estraibile. Gli interruttori di protezione dei circuiti ausiliari dovranno essere adatti ad interrompere le massime correnti di guasto a cui possono essere assoggettati. Gli interruttori destinati ai circuiti di comando degli apparecchi a media tensione dovranno essere dotati di contatti ausiliari per segnalazione di interruttore aperto.

8.11 Resistenze anticondensa

Ogni scomparto di quadro dovrà essere munita di una o più resistenze anticondensa complete di un termostato che le inserisca o disinserisca automaticamente.

8.12 Visibilità dall'esterno

- Le celle dovranno essere munite di armature per illuminazione, complete di lampade ad incandescenza che si accenderanno dall'esterno a mezzo di interruttori predisposti nell'involucro esterno del quadro. La sostituzione delle lampade contenute nelle celle potrà essere eseguita senza rimuovere parti di altri circuiti.

8.13 Particolarità costruttive

- a) La struttura del quadro dovrà essere costruita in modo che per l'intervento o la manovra (in particolare estrazione ed inserzione) degli apparecchi d'interruzione non si verifichino vibrazioni capaci di provocare scatti intempestivi delle apparecchiature elettromeccaniche di protezione ed ausiliarie o comunque compromettere il corretto funzionamento dei

diversi "organi"; inoltre dovrà essere predisposta l'ampliabilità in opera del quadro da entrambe le estremità senza necessità di operare forature; tagli o saldature neppure sulle barre collettrici.

b) Tutte le celle impiegate dovranno essere d'acciaio al Carbonio lisce, piane, lucide e decapate.

c) Tutte le celle dovranno essere munite di portelle corredate di robuste cerniere e di un fermo che ne limiti e fissi l'apertura ad una angolazione conveniente sia per la rimozione degli apparecchi contenuti nella cella sia per evitare l'urto contro i pannelli adiacenti. I pannelli asportabili facenti parte, dell'involucro "cella sbarre principali" dovranno essere invece muniti di viteria di fissaggio imperdibile.

d) L'accessibilità per controlli o per la sostituzione di qualsiasi apparecchio o componente dovrà essere garantita nelle condizioni di massima sicurezza.

e) Gli oblò d'ispezione dovranno essere corredate di materiale trasparente autoestinguente tale da resistere al calore ed assicurare un'adeguata resistenza meccanica.

f) La bulloneria impiegata nella costruzione del quadro dovrà essere di materiale non soggetto ad ossidazione.

g) Verniciatura

La verniciatura dovrà essere di tipo elettrostatica a polvere ed il trattamento dovrà essere effettuato come segue:

- Sgrassaggio

- Sgrassaggio a spruzzo, a caldo eseguito in tunnel con prodotti fosfosgrassanti contenenti fosfati alcalini e tensio-attivi non ionici biodegradabili

- temperatura di lavoro 50 a 60°C

- pressione di spruzzo 1,8 a 2 Atm

- Lavaggio

- Lavaggio a spruzzo, eseguito in tunnel con acqua di fonte a temperatura ambiente

- temperatura di lavoro 10 a 30°C

- pressione di spruzzo 1,8 a 2 Atm

- Passivazione

- Passivazione a spruzzo, eseguita in tunnel con acqua a temperatura ambiente con prodotti passivanti esenti da cromo atti a migliorare la resistenza alla corrosione degli strati fosfatici, non infiammabili, contenenti polimeri organici, derivanti da sostanze naturali ad alto peso molecolare, completamente biodegradabili

- temperatura di lavoro 10 a 30°C

- pressione di spruzzo 1,8 a 2 Atm

- Essiccazione

Dopo essere stati sottoposti alle fasi di preparazione, i componenti dovranno venir fatti passare nel forno di essiccazione per preparare le superfici a ricevere le polveri di verniciatura

- temperatura di lavoro 160°C

- tempo di permanenza 15 minuti

- Verniciatura

Verniciatura elettrostatica alle polveri eseguita utilizzando un rivestimento termoidratante in polvere di tipo epossipoliestere applicato con doppio strato sulle pareti interne ed esterne con le seguenti caratteristiche

- pressione di spruzzo 2 a 2,5 Atm
- tensione di lavoro 450 a 100 KV
- spessore minimo 45 Micron
- brillantezza 65 + 10 gloss
- punto di colore RAL 7030 grigio perla (standard)

- Essiccazione

L'indurimento delle polveri applicate dovrà avvenire in forno alla temperatura di reticolazione di indurimento pari a:

- temperatura 160°C
- tempo di permanenza 30 a 40 minuti

h) La struttura meccanica degli scomparti dovrà essere modulare ed assemblabile per sezioni così da consentire il posizionamento dei quadri nei locali di installazione senza che si verifichino rotture, deformazioni nelle strutture murarie, abrasioni sulle carpenterie o avarie alle apparecchiature elettriche in essi installate.

8.14 Documentazione

A corredo dei quadri dovrà essere fornita la seguente documentazione:

- disegno di ingombro del quadro
- disegno della sezione tipica
- cataloghi illustrativi
- schemi elettrici unifilari e multifilari
- schemi elettrici funzionali
- schemi dei circuiti ausiliari
- schemi delle morsettiere di interno
- manualistica di manutenzione ordinaria e straordinaria
- elenco apparecchiature di dotazione
- certificati ufficiali attestanti la rispondenza dei quadri alle Norme CEI 17-6 e/o IEC 298 e DPR 547 nonché delle prove di tipo eseguite
- documentazione delle prove di tipo

8.15 Parti di ricambio ed attrezzi speciali

Per ogni quadro dovranno essere fornite le seguenti parti di ricambio ed attrezzature:

- n. 3 portalampade completi di coppetta colorata per ogni tipo
- n. 3 divisori capacitivi
- n. 1 tema di fusibili per protezione lato primario TV
- tutti gli attrezzi speciali necessari per l'operazione di inserzione estrazione apparecchiature e di manovra delle stesse.

8.16 Collaudi e prove

Tutte le prove di collaudo previste dalle norme CEI dovranno essere eseguite in contraddittorio con i rappresentanti della Direzione Lavori e si svolgeranno presso le officine del Costruttore. I costi per l'effettuazione delle prove di accettazione saranno a carico dell'Appaltatore.

Per essere sottoposto a prove il quadro dovrà essere completamente montato, collegato internamente e messo a punto presso l'Officina del Costruttore.

8.17 Elenco delle prove

a) Prove di accettazione

- prova di tensione a frequenza industriale dei circuiti di potenza
- prove di tensione dei circuiti ausiliari
- prova di funzionamento meccanico
- prova dei dispositivi ausiliari
- verifica dei cablaggi

b) Prove di tipo

L'Appaltatore dovrà produrre:

copia dei certificati relativi alle prove di tipo realizzate da un laboratorio indipendente attestanti la rispondenza del quadro e delle apparecchiature alle Nonne sopraccitate. In particolare è richiesta dimostrazione delle seguenti prove:

- prova di corrente di breve durata nei circuiti principali per un valore non inferiore a 20 KA e nel circuito di protezione;
- prova di riscaldamento per un valore di corrente nominale non inferiore a 1250 A.

8.18 Composizione degli scomparti

scomparto arrivo linea

costituito da:

n° 1 carpenteria normalizzata

. dim. 700x1950x1150 mm

. verniciatura esterna RAL 7030

. verniciatura interna RAL 7030 ad esclusione delle parti zinco-passivate

n° 1 sistema di sbarre da 630A argentate e rivestite in resina complete di isolatori in resina per l'ammorsamento verticale ed orizzontale delle sbarre stesse.

n° 1 sistema di chiusura frontale della carpenteria fissato a mezzo bullonature su cui agire esclusivamente mediante utensili

8.18.1 Scomparto interruttore generale

costituito da:

n. 1 carpenteria normalizzata

- . dim. 700x1950x1150 mm
- . verniciatura esterna RAL 7030
- verniciatura interna RAL 7030 (salvo parti zinco-passivate)
- n. 1 sistema di sbarre collettrici e derivazioni rivestite in resina e argentate, 630A.
- Serie di isolatori portanti in resina epossidica.
- n. 1 interruttore di manovra sezionatore di tipo rotativo conforme a quanto precedentemente descritto
- L'interruttore sarà corredato di:
 - . comando a molle precaricate
 - . comando manuale di apertura e chiusura
 - . sganciatore di apertura 220V 50 Hz
 - . blocco a chiave
 - . contatti aux 10Na+10Nc
 - . connettori (spina-presa) per contatti ausiliari con dispositivo di blocco
- n. 1 sezionatore tripolare di messa a terra senza potere di chiusura
 - . tensione nominale: 24 KV
 - . corrente nominale di breve durata: 16 KN1S
 - . blocco a chiave
 - . interblocchi meccanici con interruttore e blocco porta con portella cella cavi MT
 - . contatti ausiliari 2Na + 2Nc
- n. 1 terna di derivatori capacitivi con cassetta di segnalazione munita di prese con morsetti che permettono di controllare la concordanza di fase
- n. 3 trasformatori di corrente inglobati in resina a due nuclei
 - . tensione nominale: 24 KV
 - . rapp.to di trasf.ne: in accordo progetto
 - . corrente termica: 16 KA/1S
 - . 1 avv.to secondario:
 - prestazione / classe 20 VA/0,5
 - . 2 avv.to secondario:
 - prestazione / classe 20 VA /5P10
- n. 1 relè di protezione (-51-) di max corrente trifase a tempo indipendente - 1 soglia temporizzabile
- n. 1 amperometro indicatore lato 96 mm
- n. 2 sistemi di illuminazione interno scomparto (cella strumenti-cella linea) provvisti cad. di lampada e interruttore di comando
- n. 1 sistema anticondensa, composto da resistenze anticondensa, termostato 0-600 C e interruttore di protezione
- n. 1 pulsante di comando

Serie di accessori: fusibili di BT - morsetti int.ri autom. di tipo modulare per circuiti aux - cassetteria aux - targhette indicatrici e di istruzione manovre-sinottico a fronte di scomparto e quanto altro necessario al funzionamento dello scomparto.

8.18.2 Scomparto Misure

costituito da:

n. 1 carpenteria normalizzata

. dim. 700x1950x1150 mm

. verniciatura esterna RAL 7030

. verniciatura interna RAL 7030 (salvo parti zinco-passivate)

n. 1 sistema di sbarre 630A principali e derivazioni, rivestite in resina e argentate

n. 1 interruttore di manovra sezionatore di tipo rotativo conforme per caratteristiche a quanto precedentemente descritto

Serie di isolatori portanti in resina epossidica

n. 3 trasformatori di tensione inglobati in resina

. per inserzione fase-terra

. esecuzione antiferrorisonanza

. tensione nominale: 24KV

. rapp.to di trasf.ne:

20:rad. 3/0,I:rad. 3-0,1:3 KV

.2 avv.ti secondari

. prestazione/classe:

- 25V A10,5 per misura

"25V A13P per protezione

n. 1 cella alloggiamento dei trasformatori di tensione, sopradescritti allo scopo di rendere gli stessi estraibili a mezzo apposito carrello, fusibili primari compresi

n. 1 relè di minima tensione ritardato a tempo indipendente (27)

n. 1 relè di massima tensione ritardato a tempo indipendente (59)

n. 1 voltmetro indicatore lato 96 mm - scala 0-24KV classe di precisione 1,5

n. 1 commutatore voltmetrico fase-fase

n. 1 base portafusibili BT 3x25A completa di cartucce

n. 2 int.ri autom. di tipo modulare per protezione secondari TV

n. 1 sistema di illuminazione interno. scomparto (celle strument.)

provvisto di interruttore di comando

n. 1 sistema anticondensa completo di resistenze, termostato e int.re di protezione.

Serie di accessori fusibili di bt, morsetti int.ri autom. di tipo modulare per circuiti aux - cassetteria aux - targhette indicatrici e di istruzione manovre-sinottico a fronte di scomparto e quanto altro necessario al funzionamento dello scomparto.

8.18.3 *Scomparto di risalita sbarre*

costituito da:

n. 1 carpenteria normalizzata

. dim. 700x1950x1150 mm

. verniciatura esterna RAL 7030

. verniciatura interna RAL 7030 (salvo parti zinco-passivate)

n. 1 sistema di sbarre 630A rivestite in resina e argentate

Serie di isolatori in resina epossidica per l'ammorsamento verticale ed orizzontale delle sbarre

n. 1 sistema di chiusura frontale della carpenteria fissato a mezzo bullonatura su cui agire solamente a mezzo utensili.

8.18.4 *Scomparto protezione trasformatore*

costituito da:

n. 1 carpenteria normalizzata

. dim. 900x1950x1150 mm.

. verniciatura esterna RAL 7030

. verniciatura interna RAL 7030 (salvo parti zinco-passivate)

n. 1 sistema di sbarre 630A principali e derivazioni, rivestite in resina e argentate

Serie di isolatori portanti in resina epossidica.

n. 1 interruttore di manovra sezionatore con le caratteristiche sopra descritte

n. 1 interruttore 3P in SF6 in esecuzione sezionabile

. tensione nominale: 24 KV

. corrente nominale: 400 A

. potere interruzione nominale: 500 MV A (14,5 KA a 20 KV)

. corrente ammissibile di breve durata: 16 KA/3 S

L'interruttore dovrà essere corredato di:

. comando a molle precaricate

. comando manuale di apertura e chiusura in emergenza

. sganciatore di apertura 220 V-50 Hz

. blocco a chiave

. contatti aux 10 Na+ 10 Nc

. correttore (spina-presa) per contatti aux con dispositivo di blocco

n. 1 sezionatore tripolare di messa a terra senza potere di chiusura

. tensione nominale: 24 KV

. corrente ammissibile e di breve durata: 16 KA/1S

completo di:

. blocco a chiave

. interblocchi meccanici tra interruttore e blocco porta con portella cella cavi MT

- n. 1 tema di derivatori capacitivi con cassetta di segnalazione munita di prese con morsetti che permettono di controllare la concordanza di fase
 - n. 3 trasformatori di corrente inglobati in resina
 - . tensione nominale: 24 KV
 - . rapporto di trasformazione: in accordo progetto
 - . 1 avvolgimento secondario
 - . prestazione/classe: 20VA/5P10
 - . I termica: 16KA/1S
 - n. 1 amperometro indicatore lato 96 mm scala secondo progetto
 - n. 1 relè di max corrente trifase a tempo indipendente 2 soglie temporizzate (50-51)
 - n. 1 relè di max corrente omopolare di terra a tempo indipendente, 1 soglia temporizzata (51N)
 - n. 1 trasformatore toroidale per inserzione protezione (51N);
 - . nucleo chiuso
 - . diametro interno: 110 mm
 - . prestazione/classe: 3A/3
 - n. 2 sistemi di illuminazione interno scomparto (cella strumenti-cella linea) provvisti cad. di lampada e interruttore di comando
 - n. 1 sistema anticondensa, composto da resistenze anticondensa, termostato 0-60° C e interruttore di protezione
 - n. 4 lampade di segnalazione stato interruttore SF6
 - n. 3 pulsanti selettori di comando
 - n. 1 montaggio e collegamento di centralino (26) sovratemperatura trafo
- Serie di accessori: fusibili di Bt - morsetti int.ri autom. di tipo modulare per circuiti aux - cavetteria aux - targhette indicatrici e di istruzione manovre-sinottico a fronte di scomparto e quanto altro necessario al funzionamento dello scomparto.

9 BOX DI CONTENIMENTO TRASFORMATORI DI POTENZA

I trasformatori di potenza dovranno essere contenuti in appositi alloggiamenti così costituiti:

- n. 1 carpenteria metallica modulare, costituita da una struttura autoportante in lamiera di acciaio, sp. 30/10 mm e da una serie di elementi, sp. min. 20/10 mm, di completamento (porte e pannelli di tamponamento). Per l'accessibilità allo scomparto dovranno essere previste 2 porte anteriori apribili a cerniera.

Dimensioni di ingombro indicative:

- per trafo 125 160KVA 1350L x 1950H x 1500 p mm
- per trafo 250 400KVA 1750L x 1950H x 1500 p mm
- per trafo fino a 1250KVA 2200 L x 1950 H x 1500 p mm
- n. 1 verniciatura RAL 7030, secondo ciclo normalizzato
- n. 1 sistema di ventilazione naturale

- n. 1 sbarra Cu di messa a terra
- n. 2 oblò per visualizzazione interno scomparto
- n. 1 serratura di sicurezza (chiave asportabile solo a porte anteriori chiuse)
- n. 1 sistema di illuminazione interno scomparto, provvisto di relativo interruttore di comando; (lampada sostituibile dall'esterno scomparto)
- n. 1 serie di targhette indicatrici e di sequenza manovre staffe per supporto/ammaraggio cavi MT e BT
- n. 2 rotaie scorrimento Trafo
- set minuterie a completamento scomparto

Gli scomparti dovranno avere dimensioni tali da contenere in modo agevole i trasformatori e permettere lo smaltimento del calore da essi prodotto, dovranno essere non rumorosi in presenza di sollecitazioni elettrodinamiche ed immuni dalla generazione di scariche parziali anche in presenza di sovratensioni nei limiti previsti dalla normativa.

10 TRASFORMATORI ELETTRICI DI POTENZA

I trasformatori di potenza dovranno essere di tipo a basse perdite con struttura interna incapsulata per gli avvolgimenti in media tensione e sul lato di b.t. impregnata in resina epossidica con le seguenti caratteristiche costruttive

Circuito magnetico

Il circuito magnetico dovrà essere costituito da lamierini a cristalli orientati con taglio dei giunti a 45 gradi con struttura molecolare ad alto tenore di silicio in modo da limitare le perdite nel ferro alla classificazione "a basse perdite".

Avvolgimenti

L'avvolgimento di bassa tensione dovrà essere realizzato con lastra di AL con purezza superiore al 99,5%, dovrà essere isolato in classe F con l'impiego di resina epossidica. L'avvolgimento di media tensione dovrà essere realizzato con piatto di rame con purezza superiore al 99,5% a spigoli arrotondati.

I trasformatori dovranno essere forniti completi di sonde termiche con relativo centralino di allarme, di golfari di sollevamento e di carrello.

Caratteristiche elettriche

Le prestazioni elettriche dovranno essere comprese nell'ambito dei valori limite previsti per la classificazione delle macchine a "basse perdite" esemplificate nelle tabelle di seguito indicate:

Potenza nominale (KVA)	160 - 200	250 - 315	400
Classe di tensione (KV)	24 - 24	24 - 24	24
Perdita a vuoto (W)	650 - 750	880 - 1050	1200
Perdite a carico (W)	2400 - 2800	3250 - 3850	4550
Tensione di c.c. (%)	6,25 - 6,25	6,25 - 6,25	6,25
Corrente a vuoto (%)	2,2 - 2,1	2 - 1,9	1,8

Il valore della tensione di alimentazione primaria dovrà essere, in linea di massima 20.000 V salvo diversa indicazione da parte dell'Ente fornitore dell'energia..

L' Appaltatore dovrà comunque verificare, prima della fornitura, con la società distributrice dell'energia (ENEL), il valore della tensione di rete mediante comunicazione scritta..

La tensione secondaria d'impianto dovrà essere di 400 V trifase con neutro per le macchine addette alla alimentazione delle utenze normali dei circuiti di illuminazione di galleria e viadotti.

I trasformatori dovranno essere costruiti secondo le normative vigenti in materia.

In presenza di valori di tensione di rete, sul lato media tensione di valore inferiore a 20 KV, dovranno essere fornite unità a doppio primario fino alla tensione di 20 KV. Tutte le unità fornite dovranno essere dotate di variatore di rapporto $\leq 2,5\%$ e sul lato media tensione di connettori di tipo "elastmould".

11 COLLEGAMENTI DI BASSA TENSIONE

I collegamenti tra le apparecchiature di bassa tensione all'interno delle cabine elettriche dovranno essere eseguiti in cavo di tipo non propagante l'incendio, grado di isolamento 4, con conduttori in rame rivestiti di guaine e riempitivi speciali con caratteristiche tali da assicurare, in caso di incendio, la totale assenza di acido cloridrico, e un ridottissimo sviluppo di gas o sostanze tossiche tipo FG100MI.

I cavi dovranno essere costruiti secondo le Norme CEI20-11 V2; 20-35, 20-22 m, 20-36, 20-37 I-II-III e 20-38.

I cavi di potenza dovranno essere di tipo unipolare mentre gli ausiliari potranno essere multipolari.

12 COLLEGAMENTI DI MEDIA TENSIONE

Collegamenti di media tensione tra i quadri e i trasformatori dovranno essere eseguiti con cavi di media tensione unipolari di tipo RG5H1R/40 con sezione di 25 mmq. I cavi dovranno essere conformi alle Norme CEI20-29/20-11/20-13 e dovranno essere forniti completi di terminazioni adatte per terminali di tipo "elastmould".

13 QUADRI DI BASSA TENSIONE

I quadri di bassa tensione dovranno essere di tipo totalmente segregato (forma 4), realizzati affiancando scomparti completamente normalizzati, contenenti le apparecchiature di bassa tensione, pure normalizzate, progettati singolarmente e nel loro insieme per offrire con la massima semplicità costruttiva una molteplicità di impiego per soddisfare alle più svariate esigenze di impianto.

Caratteristiche tecniche

- - Caratteristiche ambientali:
 - temperatura ambiente massima 40° C
 - temperatura ambiente media (rif. 24 h) 35° C
 - temperatura ambiente minima -10° C

- umidità relativa massima 25°C 90%
- installazione all'interno di un fabbricato in muratura
- altitudine s.l.m. < 1000 m
- - Caratteristiche elettriche:
 - livello di isolamento nominale- 660 V
 - tensione di esercizio 380 V
 - frequenza nominale 50 Hz
 - sistema elettrico trifase+neutro
 - tensione di tenuta a 50Hz per min.
 - circuiti di potenza 2500 V
 - circuiti ausiliari 2000 V
 - corrente nominale sbarre principali per quadri con Trafo fino 400 KV A500 A
 - corrente amm.le di breve durata per I sec. per quadri con Trafo fino a 400 KVA 6-14 KA
 - corrente dinamica di cresta per quadri con Trafo fino a 315KVA 8-26KA
 - tensione nominale circuiti aux 220V-24V-50Hz

Rispondenza a norme tecniche e leggi antinfortunistiche:

Per quanto non espressamente precisato nel presente Capitolato, i quadri dovranno essere rispondenti alle seguenti norme:

- CEI 17-13/1 fase. 1433 "Apparecchiature assemblate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)"
- IEC 439 e succo varianti "Low voltage switchgear and control gear assemblies"
- D.P.R. 547 del 27/4/55 e successive integrazioni.

In generale dovranno soddisfare le seguenti caratteristiche:

- impiego di materiali isolanti ad alto grado di auto estinguibilità e completa segregazione metallica tra i singoli scomparti, per impedire il diffondersi di incendi;
 - messa a terra franca di tutta la struttura del quadro e dei componenti estraibili per tutta la corsa di sezionamento od inserzione;
 - protezioni IP20 dopo la traslazione degli interruttori estraibili o sezionabili;
 - isolamento in aria di tutte le parti in tensione;
 - blocchi meccanici ed elettromeccanici in conformità allo schema di progetto;
 - accessibilità agli apparecchi ed ai circuiti senza pericolo di contatti con i componenti in tensione;
 - accurata scelta dei materiali isolanti impiegati in base a caratteristiche di bassa emissione di fumi.
- ⇒ Gli scomparti dovranno essere forniti completamente montati e provati in tutti i loro componenti ed allestimenti definitivi, con prove di officina eseguite in presenza della Direzione Lavori.

13.1 Caratteristiche costruttive e composizione

13.1.1 Composizione e suddivisione del quadro

I quadri saranno costituiti da scomparti affiancati e saranno completamente chiusi.

La modularità degli scomparti e dei vari componenti dovrà consentire eventuali futuri ampliamenti sui due fianchi.

I vari scomparti dovranno essere completamente segregati fra di loro e saranno a loro volta compartimentati in celle elementari metallicamente segregate le une dalle altre in modo da impedire la propagazione di eventuali archi interni.

13.1.2 Caratteristiche principali

Struttura metallica

Ogni quadro dovrà essere composto da scomparti affiancati e bullonati tra loro.

Ogni scomparto dovrà essere una unità indipendente, costituita da una struttura autoportante in lamiera di acciaio (Fe POL-UNI5866), spessore 20-30/10 mm., composta da elementi normalizzati, provvisti di forature modulari, assiepati tra loro mediante punti elettrici e viti speciali che ne assicurano robustezza e continuità elettrica.

Su tale struttura dovranno essere applicate le chiusure laterali e posteriori in lamiera, le portelle anteriori, i setti di compartimentazione e segregazione, i supporti metallici per i diversi apparecchi.

Lo spessore minimo della lamiera d'acciaio per tali elementi non dovrà essere inferiore a 20/10 di mm, riscontrato prima dei trattamenti protettivi.

Gli scomparti dovranno essere suddivisi nelle seguenti zone:

- zona anteriore riservata alle celle degli apparecchi di potenza, agli strumenti di misura e le protezioni e ai servizi ausiliari; tale zona è suddivisa da celle individuali, chiuse metallicamente su tutti i lati con dimensioni modulari in funzione delle apparecchiature da alloggiare;
- prima zona posteriore, contenente le sbarre di derivazione e le connessioni in sbarra degli interruttori di grande portata;
- seconda zona posteriore, riservata alle connessioni di potenza degli interruttori che sono normalmente realizzate in cavo.

La zona anteriore che alloggia la sezione delle apparecchiature a conformazione modulare dovrà essere dotata di doppio frontale con pannellatura in vetro trasparente stratificato.

13.1.3 Interruttori

Gli interruttori generali dovranno essere di tipo scatolato o di tipo aperto in base alla potenza nominale del trasformatore. Il potere di interruzione dovrà essere adeguato al valore di potenza massima prevista sulla distribuzione in bassa tensione.

Gli interruttori generali dovranno essere equipaggiati di bobina di sgancio a lancio di corrente. L'esecuzione degli allestimenti dovrà essere estraibile.

Gli interruttori di utenza dei circuiti esterni dovranno essere di tipo scatolato in esecuzione fissa.

Gli interruttori che alimentano i circuiti di cabina dovranno essere di tipo modulare in esecuzione fissa.

Gli interruttori s.d. dovranno essere opportunamente coordinati tra di loro in modo da garantire la selettività, la protezione dei circuiti e tarati secondo quanto indicato negli schemi di progetto.

Il potere di interruzione degli interruttori automatici dovrà essere almeno uguale alla corrente di corto circuito trifase calcolata sulle sbarre del quadro di b.t.

Eccezioni: in alcuni casi il potere di interruzione dell'interruttore automatico potrà essere inferiore alla corrente di corto circuito s.d., se a monte esiste un dispositivo:

- che abbia un potere di interruzione corrispondente alla corrente di corto circuito sopra determinato (filiazione);
- che limiti l'energia specifica passante (I^2t) a un valore inferiore a quello ammissibile dall'interruttore automatico e dai conduttori protetti.

13.2 Sbarre principali e derivazioni

Le sbarre principali e le derivazioni dovranno essere in piatto elettrolitico di rame nudo (ETP UNI 5649-71) a spigoli arrotondati, opportunamente dimensionate e ammarate per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche conseguenti alle correnti di corto circuito.

13.2.1 Isolamento e supporti sbarre

L'isolamento dovrà essere completamente realizzato in aria; i supporti sbarre dovranno essere realizzati mediante elementi componibili stampati in materiale isolante autoestinguente con elevata resistenza meccanica e caratteristiche antitraccia.

13.2.2 Segregazioni

Cadauno quadro dovrà essere realizzato con segregazioni metalliche tra la zona sbarre e la zona cavi, l'entrata e l'uscita degli interruttori, tutte le celle cavi.

Dovrà essere sempre possibile accedere alla zona cavi di un interruttore senza togliere tensione dal quadro.

13.2.3 Aerazione

Per il raffreddamento degli interruttori dovrà essere previsto un camino ricavato sulle fiancate laterali degli scomparti.

Per il raffreddamento della zona sbarre si dovranno prevedere delle feritoie sul pannello frontale in basso e nella parte inferiore del pannello posteriore di chiusura.

Per lo sfogo dell'aria calda si dovranno prevedere apposite feritoie sul tetto.

L'Appaltatore, prima dell'allestimento in sede di approvazione materiali da parte della Direzione Lavori, dovrà sottoporre ad approvazione il dimensionamento delle capacità di smaltimento della carpenteria in relazione agli autoconsumi interni delle apparecchiature previste in sede di progetto costruttivo.

13.2.4 Circuiti ausiliari e cablaggi

Le apparecchiature ausiliarie dovranno essere disposte in celle separate metallicamente dalle celle interruttori.

Dovrà essere sempre possibile accedere alle apparecchiature ausiliarie con il quadro in tensione. Il cablaggio interno dovrà essere realizzato con cavi di tipo flessibile non propaganti l'incendio (sec. CEI 20-22), di sezione non inferiore a 1,5 mmq per i circuiti ausiliari e 2,5 mmq per i circuiti di potenza.

Tutte le connessioni dovranno essere effettuate mediante capocorda a compressione e ciascun conduttore dovrà essere numerato con idonei contrassegni.

I conduttori dovranno essere alloggiati su apposite canalette di materiale plastico e in appositi vani all'interno degli scomparti.

Tutti i conduttori dovranno far capo a morsettiere componibili numerate. Opportune targhette, pantografate, dovranno indicare a fronte quadro, ciascuna apparecchiatura e relativa sequenza di manovra.

Tutte le indicazioni di stato e i comandi di ogni apparecchiatura dovranno essere riportati in morseutica per poter essere utilizzati per il telecomando e il telecontrollo del Centro Operativo.

13.2.5 *Messa a terra*

Una sbarra collettiva in rame, avente una sezione nominale di 200 mm², dovrà percorrere longitudinalmente tutto il quadro; a tale sbarra dovranno essere collegati tutti i componenti principali.

Tutti gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati tra loro per mezzo di viti speciali atte a garantire un buon contatto elettrico tra le parti.

Le porte dovranno essere collegate in modo equipotenziale alla struttura per mezzo di treccia di rame avente sezione di 16

13.2.6 *Verniciatura*

Il ciclo di verniciatura per i quadri di bassa tensione dovrà essere del tutto simile a quello previsto per i quadri di media tensione.

13.2.7 *Grado di protezione*

o IP40 sull'involucro esterno;

o IP20 all'interno del quadro;

o in presenza di apparecchiature modulari il fronte quadro dovrà essere dotato di doppia porta con grado di protezione non inferiore ad IP54.

13.2.8 *Accessori*

Serie di accessori che dovranno essere forniti:

o mensola di supporto leve varie e maniglie

o alfari di sollevamento

o vernice per ritocchi punti danneggiati

o schemi e disegni di progetto

o istruzioni per l'installazione, l'esercizio e la manutenzione del quadro

o targhe di identificazione apparecchiature

o schema unifilare in dotazione alla carpenteria;

o cartellonistica di prevenzione antinfortunistica conforme al DPR 547 ed al D.L. 626;

o prove di tipo o manuale di manutenzione ordinaria e straordinaria.

13.2.9 *Elenco delle prove*

a) Prove di accettazione

- o prova di tensione a frequenza industriale dei circuiti di potenza
- o prova di tensione dei circuiti ausiliari
- o prova di funzionamento meccanico
- o prova dei dispositivi ausiliari
- o verifica dei cablaggi
- o controllo dell'intercambiabilità dei componenti estraibili e degli altri componenti identici fra loro per costruzione e caratteristiche.

b) Prove di tipo

L'Appaltatore dovrà produrre copia dei certificati relativi alle prove di tipo realizzate da un laboratorio indipendente attestanti la rispondenza del quadro e delle apparecchiature alle Norme sopraccitate.

In particolare è richiesta dimostrazione delle seguenti prove:

- prova per la verifica dei limiti di sovratemperatura
- prova per la verifica delle distanze in aria e superficiali
- prova per la verifica della tenuta di corto circuito del circuito
- principale per un valore non inferiore a 40KAII S
- prove per la verifica della tenuta al corto circuito del circuito di protezione (CEI17-13/I)
- prova per la verifica dei guasti di protezione.

Descrizioni particolari

Gli arrivi dal trasformatore di potenza e dal gruppo elettrogeno saranno in cavo unipolare.

Tensioni ausiliarie

- . 220 V c.a. per comandi e protezioni
- . 220 V c.a. per alimentazioni motori carica molle interruttori
- . 220 V c.a. per resistenze anticondensa
- . 24 V per circuiti di sgancio

14 GRUPPI ELETTROGENI

All'interno degli edifici adibiti a cabina elettrica, in appositi locali compartimentali verso l'interno dell'edificio REI 120, dovranno essere installati gruppi elettrogeni a funzionamento completamente automatico con le seguenti caratteristiche:

- azionamento del gruppo effettuato da un motore diesel accoppiato, attraverso un volano a giunto elastico con alternatore sincrono assiale;
- gruppo motore-alternatore montato su un basamento in profilati di acciaio a sua volta fissati a pavimento a mezzo di sospensioni elastiche.

14.1 Motore diesel

Regolatore automatico dei giri di tipo elettronico con grado di irregolarità a regime statico tra vuoto e pieno carico dello 0,5%.

Avviamento elettrico con batteria ermetica al Ca-Pb, dispositivo di arresto automatico per bassa pressione olio ed alta temperatura acqua.

Equipaggiamento motore Diesel

- . Raffreddamento ad acqua con radiatore, sovralimentato con turbo compressore
- . Volano per gruppo elettrogeno
- . Regolatore automatico di velocità che permette variazioni di frequenza entro limiti di +4% da vuoto a pieno carico secondo le norme ISO 30 46IIV - classe AI
- . Pompa iniezione
- . Pompa alimentazione combustibile
- . Filtri olio e combustibile a cartuccia
- . Avviamento elettrico 12V, con corona dentata su volano, motorino di avviamento e generatore carica batterie
- . Pompa estrazione olio della coppa
- . Giunto di dilatazione gas di scarico
- . Carter protezione cinghie
- . Coppa olio completa di olio di un riempimento
- . Accessori motori diesel (previsti per gruppi ad intervento automatico)
- . Pressostato bassa pressione olio
- . Termostato alta temperatura motore
- . Elettromagnete di arresto
- . Dispositivo preriscaldamento acque con termostato di inserzione.

4.1.1 Generatore

Sincrono, autoregolato, autoeccitato senza spazzole, con gabbia smorzatrice. Classe di isolamento "H", grado di protezione IP 23.

14.1.2 Accoppiamento

Diretto con alternatore monofase e giunto a dischi flessibili.

14.1.3 Quadro elettrico

Ad intervento automatico al mancare della tensione di rete completo di voltmetro, amperometri, frequenzimetro, contatore, comandi di avviamento e arresto, spia motore, pulsante di prova, interruttore automatico di protezione quadripolare.

I gruppi elettrogeni dovranno essere dimensionati per un esercizio continuo in modo da assicurare, in caso di mancanza rete Enel, l'alimentazione totale del carico di galleria.

I gruppi dovranno essere dotati di tutti i dispositivi per l'avviamento automatico al mancare dell'alimentazione sulla rete e per l'arresto automatico al ritorno della energia di rete. Tali dispositivi dovranno essere interbloccati elettricamente e meccanicamente onde evitare anomali ritorni di tensione in rete durante il funzionamento del gruppo stesso.

L'unità diesel elettrica dovrà essere completata con tutti gli accessori di funzionamento quali:

- dispositivi di raffreddamento, comprese aperture con serrande per ingresso e uscita aria dalla centrale;
- dispositivi di preriscaldamento per facilitare l'avviamento;
- serbatoio di stoccaggio giornaliero del combustibile e dispositivi per l'alimentazione del combustibile al motore, collegamenti elettrici e tubazioni provenienti dal serbatoio esterno;
- dispositivi di allarme per avarie e cattivo funzionamento, divisi in due categorie, una delle quali provoca soltanto la segnalazione di allarme, l'altra provoca la fermata del gruppo.

Le due categorie di allarme dovranno poter essere ripetute a distanza attraverso contatti liberi da potenziale.

Dati generali

630 KVA: 630KVA=550 kW (Potenza Continua)
 650 KVA= 580 kW (Potenza intermittente)

1000 KVA: 1000KVA=800 kW (Potenza Continua)
 1100 KVA= 880 kW (Potenza intermittente)

Caratteristiche di riferimento per unità di piccola- media taglia :

Potenze rese alle seguenti condizioni ambientali:

- . Temperatura 27°C
- . Umidità relativa 60%
- . Altitudine 100 m. s.l.m.

Costituiti da motori aventi le seguenti caratteristiche generali:

- . Velocità 1500 giri/minuto
- . Cilindri n. 6 per gruppi da 125-250 kV A
n.8 per gruppi da 400 kVA

. Tempi: 4

. Iniezione: diretta

. Senso rotazione Motore: antiorario

...Consumo olio lubrificante 0,8% massimo del consumo combustibile

14.2 Alternatore autoregolato ed autoeccitato

Eccitatore incorporato, trifase, 4 poli, velocità 1500 giri/minuto, frequenza 50Hz; protetto e autoventilato.

Il suddetto deve essere dimensionato in modo tale da sopperire all'elevato numero di 8IDloniche eventuali, provocate dal mal funzionamento del carico ad esso sottoposto, che possono causare i seguenti inconvenienti:

- . Problemi tecnici per il surriscaldamento dell'alternatore;
- . Sovreccitazione dovuta al non regolare funzionamento del regolatore elettronico di tensione;

. Grado di protezione IP 23

. L'isolamento è in classe H per il rotore, F per lo statore;

. Impregnazione con vernici epossidiche;

. Limita la variazione della tensione entro valori non superiori a %1.5% in tutto il campo di funzionamento;

. Consente una elevata capacità di sovraccarico istantaneo, pari a circa il 300% della corrente nominale;

. Assicura un rapido intervento della compensazione della tensione, il tempo varia da 0.1 a 0.3 secondi;

. Fattore di potenza costi 0.8;

. La tensione ai morsetti dovrà essere di 300 Volt con neutro per le utenze normali dei circuiti luce.

14.3 Allestimento gruppo elettrogeno su base a slitta

Il monobloccaggio motore diesel pompa dovrà essere montato tramite supporti elastici antivibranti su un unico basamento del tipo a slitta completo di agganci per il sollevamento e di fori per l'applicazione di bulloni di fondazione.

Accessori forniti sciolti:

. silenziatore gas di scarico tipo industriale

. elettrolito per batteria di avviamento

. borse attrezzi

. libretto usi manutenzione per il motore diesel e l'alternatore del sistema di scarico dei fumi e delle pompe di adduzione del gasolio

. schema quadro elettrico.

15 GRUPPI STATICI DI CONTINUITA ASSOLUTA

Ogni sistema di continuità fornito dovrà essere atto ad alimentare sia in presenza che in mancanza di rete, alla tensione 300/220V 50 Hz le utenze "no-stop", quali i circuiti di illuminazione permanente, i sistemi di telecontrollo, gli impianti TVCC, le dotazioni di cabina elettrica e quanto altro indicato negli schemi di progetto.

Le utenze preferenziali saranno costituite dai circuiti di illuminazione di rinforzo in corrispondenza agli imbocchi e agli sbocchi di galleria. Le utenze preferenziali dovranno essere sostenute per l'intero tempo di avviamento del gruppo elettrogeno (n° 5 avviamenti) e comunque per un tempo non inferiore ai 10 minuti.

Le utenze no-stop sopramenzionate, dovranno essere sostenute per una autonomia di esercizio non inferiore a 4 ore. Il gruppo statico di continuità dovrà essere essenzialmente costituito da:

. Raddrizzatore carica batteria o inverter statico quinta generazione

. Batteria di accumulatori.

15.1 Principio di funzionamento

L'utenza in condizioni di normale funzionamento dovrà essere alimentata attraverso l'inverter, mentre il raddrizzatore re del tipo a 2 rami dovrà erogare l'energia per la alimentazione dell'inverter e la contemporanea carica delle batterie di accumulatori. Al verificarsi di una delle seguenti condizioni lato alimentazione raddrizzatore:

- o mancanza tensione di rete
- o mancanza di una fase
- o tensione di rete fuori tolleranza
- o guasto raddrizzatore

le batterie di accumulatori dovranno provvedere ad alimentare l'inverter senza soluzione della continuità.

La sezione raddrizzatore dovrà essere dimensionata in base alla capacità di erogazione richiesta dall'operatività del sistema di illuminazione in galleria per i circuiti no-stop e preferenziali. Al ripristino dell'operatività di rete e/o di macchina, il raddrizzatore dovrà provvedere automaticamente alla ricarica della batteria e contemporaneamente all'alimentazione dell'inverter

Al verificarsi di una delle seguenti condizioni lato inverter:

- o guasto inverter
- o tensione uscita fuori tolleranza
- o tensione d'ingresso c.c. fuori tolleranza
- o sovraccarico

l'unità dovrà essere automaticamente esclusa e l'alimentazione dovrà essere erogata direttamente da rete senza soluzione della continuità di esercizio by-passando il gruppo statico di continuità. L'unità, inoltre, dovrà permettere l'auto-esclusione agendo sul commutatore manuale di emergenza.

Le caratteristiche dei singoli componenti interni dovranno soddisfare i seguenti requisiti costruttivi:

15.1.1 Raddrizzatore carica batteria

Raddrizzatore del tipo a diodi controllati per la trasformazione della tensione trifase in corrente alternata a tensione controllata e stabilizzata per l'alimentazione dell'inverter e la contemporanea ricarica della batteria di accumulatori. Ogni qualvolta si verifici una mancanza di rete al ritorno della stessa il raddrizzatore dovrà effettuare la ricarica della batteria secondo il seguente ciclo:

1A fase: A corrente costante fino al raggiungimento del valore di tensione di carica rapida;

2A fase: A tensione costante e corrente decrescente sino al raggiungimento del valore di corrente di passaggio rapida-tampone;

3A fase: A tensione costante al valore di tampone.

La carica di formazione dovrà essere normalmente effettuata ad inverter disinserito.

Il raddrizzatore del tipo ponte trifase totalmente controllato, dovrà essere essenzialmente costituito da:

- . interruttore d'ingresso
- . ponte di raddrizzamento
- . filtro LC di uscita
- . logica di regolazione

15.1.2 Inverter

L'inverter del tipo a transistori dovrà trasformare la tensione continua proveniente dal raddrizzatore o dalle batterie di accumulatori, in tensione alternata sinusoidale stabilizzata per l'alimentazione delle utenze mediante il gruppo di conversione ad alta frequenza e basso contenuto armonico in uscita e limitati valori di cadute dinamiche con tempi di risposta rapidi.

I circuiti di controllo e regolazione dovranno essere realizzati con tecnologia elettronica di tipo MOS.

L'inverter dovrà essere essenzialmente costituito da:

- . filtro d'ingresso
- . gruppo di conversione
- . filtro di uscita
- . logica di regolazione

15.1.3 Batterie e accumulatori

Le batterie e accumulatori del tipo ermetico con elementi al Ca-Pb, a bassa manutenzione, dovranno assicurare attraverso l'inverter l'alimentazione delle utenze con una autonomia di 4 ore all'intera utenza "no-stop" e di 10 minuti all'utenza privilegiata costituita dall'illuminazione di imbocco della galleria.

15.1.4 Pannello comando

Il pannello di attestazione dovrà contenere gli interruttori e i sezionatori necessari per l'alimentazione del gruppo statico di continuità, nel pieno rispetto delle norme CEI e DPR 547. Dovrà permettere l'alimentazione delle utenze senza interruzioni nel caso si vogliano eseguire operazioni di manutenzione del gruppo statico attraverso la commutazione manuale in esclusione d'emergenza.

- o Interruttore manuale per inserzione raddrizzatore: POS. O disinserito
: POS. I inserito
- o Interruttore manuale per inserzione inverter: Pos. O disinserito
: Pos. I inserito

15.1.5 Strumenti

- o Voltmetro tensione uscita raddrizzatore
- o Amperometro corrente uscita raddrizzatore
- o Amperometro a zero centrale corrente carica e scarica batteria
- o Frequenzimetro uscita
- o Voltmetro tensione in uscita (con commutatore voltmetrico per gruppi trifase)
- o n. 3 amperometri corrente in uscita.

15.1.6 Allarmi visualizzati

Dovranno essere realizzati con LED bicolore rosso-verde. La colorazione verde indicherà normalità di funzionamento, la colorazione rossa indicherà le anomalie (guasto o allarme) per le apparecchiature sottocitate:

- o tensione rete raddrizzatore
- o raddrizzatore
- o inVertitore
- o carico alimentato da inverter
- o corrente uscita inverter
- o batteria in carica tampone o rapida
- o preallarme fine autonomia batteria
- o avaria ventilazione
- o preallarme temperatura locale
- o guasto fusibile interruttore statico.

Dovranno inoltre essere interfacciabili con il sistema di telecontrollo le indicazioni di macchina:

- o blocco per massima scarica batterie
- o indicazione generica di guasto gruppo statico.

La fornitura dei componenti e la loro posa in opera dovranno essere conformi a quanto stabilito dalla normativa IEC e dalle norme CE) in materia di gruppi statici di continuità ed alle disposizioni impartite dalla Direzione Lavori.

15.2 Caratteristiche tecniche

Caratteristiche generali

. Taglie kVA (cosft 0,8)	60	100	125	
1) Rendimento totale: -a carico nominale	91%	91%	91%	
- con carico al 50%		90%	90%	90%
2) Potenza massima dissipata a carico nominale (cosft 0,8)		kw4,889,6		
3) Temperatura di lavoro°C		0-40		
4) Umidità relativa a 20°C (senza formazione di condensa)%			<95	
5) Rumorosità a 1 m di distanza e altezza dBA			<62	
6) Dimensioni (LxPxH) mm	820x835x1470			
7) Grado di protezione IP	20			

- configurazione dell'unità a doppia conversione con schema di alimentazione interno che preveda l'alimentazione all'interruttore statico su due rami di cui uno da raddrizzatore ad accumulatori ed uno attraverso by-pass statico, un terzo ramo direttamente in bypass sulla rete così da escludere l'intera apparecchiatura;
- soppressione dei disturbi attraverso l'uso di filtri EMI conformi alla normativa VDE di seguito specificata:

- VDE 0875 grado G

-VDE0875 grado N

-VDE0875 grado K

I filtri dovranno essere integrati nella carpenteria entro volumi specificatamente segregati;

I filtri per la riduzione della distorsione armonica di 5° e 7° livello in modo da limitare a valle il valore delle distorsioni entro il 10% nella condizione di pieno carico.

I filtri costituiranno un modulo supplementare da accoppiare alle singole unità;

- . trasformatore ad Isolamento galvanico;
- . scheda di programmazione automatica del sistema di ricarica delle batterie in conformità alle norme DIN 41773;
- . scheda di interfaccia conforme allo standard IBM per la segnalazione degli stati di funzionamento e degli allarmi:

- prossima fine carica della batteria
- carico alimentato da inverter;
- carico alimentato da linea in emergenza attraverso contatti liberi da potenziale;
- . scheda di interfaccia per l'operatività programmata a distanza attraverso contatti liberi da potenziale al fine di:
 - evitare che l'inverter si sincronizzi con la tensione di rete del gruppo elettrogeno assorbendone le variazioni di frequenza;
 - comandare a distanza il raddrizzatore disattivandone l'esercizio per:
prova scarica batterie
- . guasto al sistema di ventilazione della sala batterie o intervento sensore di allarme impianto rivelazione incendio;
- comandare a distanza l'inverter durante le attività di manutenzione;
- attivare da postazione remota la disinserzione del gruppo statico nelle condizioni di emergenza;
- . la potenza delle singole unità dovrà essere conforme alle indicazioni riportate negli allegati elaborati grafici;
- . il numero degli elementi che costituiscono la sorgente energetica ausiliaria dovrà essere adeguato al valore nominale della tensione di ingresso all'inverter (400 V);
- . le linee di alimentazione a monte delle singole unità e le protezioni dovranno consentire il funzionamento dell'unità con le batterie in ricarica a fondo;
- . le caratteristiche di funzionamento delle singole unità rispetto alle utenze alimentate in continuità assoluta dovranno essere:

-tensione nominale alterata	380-400-415 V
-stabilità del valore nominale:	±1%
regolazione della tensione di uscita:	±5%
- frequenza nominale	50 Hz
-sistema	trifase con neutro
- stabilità della frequenza in assenza di rete	±0.01%
- stabilità della frequenza con inverter	±1%
-sincronizzato con la rete:	±1 Hz valore massimo
-stabilità della tensione di uscita:	±5%
- tempo di ripristino della tensione rispetto al ±2% del valore nominale,;	50 msec
- limite di sincronizzazione dell'inverter con la rete	±2 Hz valore massimo
- massima variazione della sincronizzazione:	±1 Hz/sec
- capacità di sovraccarico	125% per 10 min 150% per 1 min

16 CONDENSATORI DI RIFASAMENTO

16.1 Condensatore per rifasamento

Dovranno essere installati all'interno degli annodi delle centraline di rifasamento.

16.1.1 Caratteristiche elettriche

. Tensione nominale:	400V
. Frequenza:	50 Hz
. Potenza:	5÷10 kVAR
. Tolleranza di capacità:	-5%/+10%
. Classe di temperatura ambiente:	-25/+40 °C
. Tensione di prova tra terminali e cassa:	3kV per 10 sec.
. Massima tensione di esercizio:	1,75x Vn per 10 sec.
. Massima corrente ammessa:	1,3 x In
. Collegamento interno a triangolo	
. Perdite dielettriche	<0,5 W /kVAR
. Rispondenti a Norme CE133-5 Fascicolo 670e IEC 831-1/2	

16.1.2 Caratteristiche costruttive

Elementi capacitivi con dispositivo di protezione e sovrappressione "bassa pressione";

Dielettrico in polipropilene a basse perdite, metallizzato e impregnato con resine poliuretaniche;

Contenitore plastico autoestinguento.

Dovranno essere completi di coperchio di protezione, passacavi, codoli per fissaggio meccanico a strutture di sostegno.

16.2 Centraline rifasamento automatico

Dovranno essere installate, in cabina elettrica, rifasamento automatico, con caratteristiche di seguito descritte.

16.2.1 Caratteristiche costruttive

- Struttura di supporto e contenimento in robusta lamiera d'acciaio, spessore 1,5 mm;
- Contattori di inserzione dei gradini di rifasamento richiesti dal carico dovranno essere dimensionati per un elevato numero di manovre;
- Limitazione correnti di inserzione attraverso opportuni accorgimenti circuitali o tramite induttanze;
- Sezionatore generale di portata adeguata al numero di gradini ed alla centralina;
- Dispositivi di scarica rapida su ogni batteria condensatori;
- Installazione a parete, o a pavimento.

16.2.2 Caratteristiche condensatore

- Elementi capacitivi auto rigenerabili a basse perdite, biodegradabili non tossici;
- Dielettrico in polipropilene metallizzato;
- Interruttore di sovrappressione montato su ogni condensatore;
- Impregnazione con resina solida, privo di liquidi.
- Caratteristiche regolatore
- Relè varmetro di comando con relè di controllo batterie;
- Regolazione della sensibilità c/k;

Relè di azzeramento a mancanza di tensione.

16.2.3 Caratteristiche elettriche generali

- Frequenza: 50 Hz
- Tensione massima: $1,1 V_n$
- Corrente massima: $1,3 I_n$
- Numero gradini : 5
- Classe di temperatura: $-15/+40$ °C
- Grado di protezione: IP 30
- Resistenze di scarica incorporate
- Reattanza di limitazione interna incorporata
- Intervallo di inserzione: circa 25 sec.
- Condensatori rispondenti a Norme CEI33-5, IEC 70-70 A
- Apparecchiatura ACF rispondenti a Norme CEI 17-13, IEC 439/1-2.

17 MATERIALI PER IMPIANTI DI TERRA DELLE CABINE ELETTRICHE

All'interno di ognuno delle cabine elettriche dovrà essere realizzato un unico impianto di messa a terra per la protezione contro i contatti indiretti con quantità e disposizione come da elaborati grafici.

Tale impianto dovrà essere dimensionato in modo che, con la corrente di guasto prevista per un sistema a 20 KV, non si verifichino all'interno dell'impianto tensioni di contatto e di passo superiori a:

- 50 Volt se il tempo di eliminazione del guasto da parte delle apparecchiature di protezione sarà maggiore o uguale a 2 secondi;
- 70 Volt se il tempo di eliminazione del guasto da parte delle apparecchiature è 1 secondo;
- 80 Volt se il tempo di eliminazione del guasto da parte delle apparecchiature è di 0,8 secondi;
- 85 Volt se il tempo di eliminazione del guasto da parte delle apparecchiature è di 0,7 secondi;
- 125 Volt se il tempo di eliminazione del guasto da parte delle apparecchiature è di 0,6 secondi;
- 160 Volt se il tempo di eliminazione del guasto da parte delle apparecchiature è minore o uguale di 0,5 secondi.

La distribuzione dell'impianto dovrà partire dalla messa a terra del centro stella dei trasformatori mediante corda isolata giallo-verde di sezione adeguata collegata fino ad un collettore o nodo di terra.

Tale collettore dovrà essere costituito da una piastra in rame di dimensioni 500x80x8 mm e dovrà essere collegato ai dispersori: verticali e orizzontali.

Dispersori verticali: costituiti da spandenti in acciaio zincato di lunghezza 1,5 m e posti entro pozzetti ispezionabili ubicati all'interno dei piazzali di cabina ed in corrispondenza delle spalle dei viadotti.

Dispersori orizzontali: costituiti da corda di rame nudo sez. 35 mmq interrata ad una profondità non inferiore a 0,5 m. ed interconnessa con i dispersori verticali.

17.1.1 Impianto equipotenziale in cabina

Tutte le masse metalliche quali: rotaie, box trasformatori, carpenterie quadri, tubazioni metalliche, canali, serramenti etc. e comunque tutte quelle strutture suscettibili di introdurre il potenziale di terra o altri potenziali dovranno essere messe a terra.

Tale impianto dovrà essere costituito da: piatto di rame dim. 50x5 mm fissato a parete lungo tutto il perimetro della cabina, al quale dovranno essere connesse tutte le strutture quali sopra mediante conduttori aventi sezioni minime di 2,5 mmq se con protezione meccanica, 4 mmq senza protezione meccanica.

Nel sottopavimento in cabina dovrà essere realizzata una maglia elettrosaldata in tondo di acciaio zincato diam. 8 mm con punti di fuoriuscita lungo il perimetro di cabina e comunque sempre nei vertici del locale, punti che verranno connessi con l'impianto di terra generale.

Tutte le giunzioni tra gli elementi del dispersore e tra questi e il conduttore di terra dovranno essere realizzate con morsetti a compressione o con morsetti a bullone aventi superfici di contatto di almeno 200 mmq e bulloni di diametro non inferiore a 10 mm.

18 ACCESSORI PER CABINE ELETTRICHE

Ogni cabina elettrica dovrà essere dotata di accessori, istruzioni, segnaletica, ecc., indicati di seguito e comunque di quanto richiesto da norme e prescrizioni di legge.

18.1 Tappeto isolante

Sarà posato a pavimento anteriormente ai quadri elettrici. Dovrà essere in gomma naturale e la superficie calpestabile dovrà essere antisdrucciolevole.

Dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

- larghezza non inferiore a: 0.8 m
- lunghezza non inferiore a: lunghezza del quadro di M.T. + 1 m
- spessore non inferiore a: 5 mm
- tensione di esercizio: 20 kV

- tensione di prova: 40 kV

Il tappeto dovrà essere di tipo approvato dall'ISPESL e dovrà essere provvisto di marchiatura indelebile che dichiari la tensione di esercizio e di prova.

18.2 Guanti isolanti

Dovranno essere in lattice naturale a cinque dita e forma anatomica, senza soluzione di continuità.

Risponderanno alle seguenti caratteristiche:

- Spessore non inferiore a: 2 mm
- Lunghezza: 36 cm
- Tensione prova: 30 KV

I guanti dovranno essere di tipo approvato dall'ISPESL e dovranno essere provvisti di marcatura come descritto per il tappeto isolante.

Saranno riposti entro apposita custodia in materiale isolante resistente agli urti, fissata a parete, provvista di scritta esplicatrice del contenuto e di riserva di talco.

18.3 Pedana isolante per cabina

Dovrà essere di tipo per interno costituita da una piattaforma in materiale isolante rinforzato o in legno verniciato e da quattro piedini isolanti divaricati per aumentare la stabilità al ribaltamento.

Avrà le seguenti caratteristiche:

- dimensioni di piattaforma: 0,5x0,5 m
- altezza non inferiore a: 0,25 m
- tensione di esercizio: 20 KV
- tensione di prova: 40 KV

a pedana, di tipo approvato dall'ISPESL dovrà essere provvista di marchiatura etc., come descritto per il tappeto isolante.

18.4 Estintore

L'estintore antincendio portatile dovrà essere di tipo approvato dal Ministero dell'Interno completo quindi sia della certificazione stampigliata sull'etichetta sia del certificato attestante la conformità dell'esemplare al prototipo omologato dal Ministero.

Avrà le seguenti caratteristiche:

- classe del fuoco: B e E
- carica nominale: 12 kg
- agente estinguente: Polvere chimica.

Dovrà cioè essere adatto all'utilizzo su apparecchiature sotto tensione.

Sarà completo di apposito supporto fissato a parete.

18.5 Cartelli monitori

I segnali di pericolo, divieto, obbligo etc., dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- dovranno essere in materiale resistente all'aggressività dell'ambiente in cui sono esposti (agenti atmosferici, umidità, acidi, etc.) sia per quanto riguarda il supporto (che sarà quindi a seconda dei casi lamiera di alluminio o di acciaio zincato o PVC) sia per quanto riguarda le vernici; queste dovranno essere anche indelebili ed inalterabili alla luce solare;
- se in lamiera avranno spessore di almeno 0,5 mm, se in PVC di almeno 1,5 mm;
- dovranno portare oltre al simbolo (di pericolo, di divieto, di obbligo, etc.) anche la scrittura esplicativa;
- dovranno essere conformi al DPR n. 524 del 08/10/1982 relativo alla segnaletica di sicurezza per tutto quanto in esso è previsto (simboli, colori, dimensioni, etc.);
- dovranno essere affissi esclusivamente mediante viti o rivetti; non saranno pertanto ammessi i tipi autoadesivi.

18.6 Schema elettrico dell'impianto

Secondo quanto previsto dal DPR 547 del 27/04/1955 nelle officine elettriche dovrà essere esposto lo schema dell'impianto elettrico relativo.

Ciò dovrà essere fatto a cura dell'Appaltatore. A tale scopo dovrà essere fornita una cornice con vetro entro cui porre lo schema unifilare dei circuiti di potenza. Il fondo del quadro così ottenuto dovrà essere facilmente removibile e reinseribile onde consentire l'aggiornamento e/o la sostituzione dello schema medesimo.

18.7 Lampada di emergenza portatile

La lampada dovrà essere di tipo portatile costituita da un robusto con tenitore in materiale antiurto provvisto da impugnatura.

Sarà completa di:

- batterie al Ni-Cd di tipo ermetico ricaricabile e di capacità sufficiente ad assicurare un'autonomia di almeno due ore;
- lampada fluorescente da 6 W;
- dispositivi elettronici per la carica automatica e di mantenimento delle batterie e per l'alimentazione della lampada stessa;
- indicatore luminoso per segnalare la carica delle batterie;
- cavo di alimentazione scollegabile (con presa a spina) della lampada;
- adatto supporto in lumen di acciaio verniciata, fissato a parete per il sostegno della lampada stessa.

18.8 Impianto di rivelazione incendio

All'interno degli edifici di cabina dovrà essere approntato un sistema automatico di rilevazione incendi e di presenza fumi costituito da:

- stazioni di rilevamento del tipo a "luce diffusa" comprendenti:
 - lo zoccolo di base adatto per installazioni industriali e per ambienti con presenza di motori endotermici con grado di protezione IP43 e IP53. Lo zoccolo dovrà essere equipaggiato di led per la segnalazione di sensore intervenuto e per l'indicazione dalla zona in allarme;
 - il sensore dovrà essere dotato di attacco standardizzato, di funzioni regolabili per modalità di campionamento, per sensibilità di risposta fino a 3 livelli di soglia e per elaborazione dei segnali su due livelli di integrazione. Il sensore dovrà avere le seguenti caratteristiche di funzionamento:
 - tensione 16 V + 24 d.c.
 - corrente < 100 micro A
 - temperatura ambiente -10 +60 A
 - umidità relativa < 95%
 - omologazione EN 54-7

- centrale a microprocessore per il governo della rilevazione automatica dell'incendio adatta per l'indirizzamento dei sensori di campo sia in modo collettivo che individuale. La centrale dovrà essere programmabile per la rivelazione incendio e per la raccolta dei segnali di stato derivati da apparati monitori anti intrusione e di circuiti di comando ad inserzione manuale. Qualunque sia la modalità di collegamento per zona, ad indirizzo singolo per sensore, con geometria a stella o ad anello, la frequenza della rete dovrà essere segnalata come presenza di guasto al sistema. L'alimentazione di ogni singola zona dovrà essere del tipo ad anello. Lo stato di allarme dovrà essere evidenziato in loco attraverso una segnalazione ottico-acustica e remotata al sub-centro gestionale attraverso il sistema di telecontrollo. La programmazione della centrale dovrà prevedere l'allocazione logica dei rivelatori, l'eventuale priorità di alcune zone rispetto ad altre e/o la loro interdipendenza, la memorizzazione degli eventi, la sequenza operativa degli allarmi ed il software temporale. Il software dovrà essere installato in licenza d'uso all'Ente Appaltante e l'Appaltatore non dovrà rivendicare alcun onere per il mantenimento di tali licenze. La centrale dovrà essere conforme alle caratteristiche tecniche di seguito indicate:
 - tensione nominale di alimentazione 220 V
 - tensione di rete dei sensori 20 V
 - massima corrente disponibile a 24 V 3 A
 - accumulatori interni al Ni-Cd con autonomia 24 ore
 - numero potenziale di zone 16
 - numero massimo di rivelatori per zona 25
 - numero di elementi indirizzabili 20
 - numero di uscite programmabili 25
 - numero di uscite digitali a 50 V con 2 A 20
 - temperatura di esercizio 0+50°C
 - umidità relativa < 95%

- collegamenti dei circuiti sensori e stazioni manuali in cavo a doppia coppia di tipo telefonico con guaina in materiale isolante a bassa emissione di fumi e gas tossici di diametro 0,6 mm. I collegamenti dovranno essere

realizzati entro cavidotti in PVC, serie pesante, di caratteristiche meccaniche ed autoestinguenti analoghe a quanto già specificato per le installazioni elettriche a vista.

19 QUADRI SERVIZI AUSILIARI DI CABINA

I quadri dovranno costituire parte integrante della carpenteria del quadro generale di bassa tensione.

Dovranno essere costruiti in robusta lamiera, sagomata e verniciata, come da specifiche generali per la carpenteria dei quadri elettrici e dovranno avere doppio frontale con pannello in vetro temperato.

19.1 Costituzione dei quadri

I quadri dovranno essere costituiti come segue:

Carpenteria costruita come s.d. con le seguenti dimensioni approssimative globali 2000 x 800 x 600 mm. Al loro interno dovranno essere allocato e collegate le apparecchiature in conformità allo schema unifilare di progetto.

Come per la distribuzione di potenza, lo scomparto dovrà essere corredato di serie di accessori: fusibili, morsetti, cassetteria ausiliaria, targhette indicatrici in PVC e quanto altro necessario al corretto funzionamento delle apparecchiature.

20 QUADRI SERVIZI VARI

20.1 Quadro di zona QBT I

Dovrà essere di tipo per fissaggio a basamento, con doppia porta frontale dotata di pannello cieco. Dovrà essere costruito in vetroresina con grado di protezione IP44.

La carpenteria dovrà essere suddivisa in due sezioni per l'alloggiamento delle apparecchiature elettriche e della centralino di acquisizione dati del sistema di telecontrollo.

Le dimensioni utili complessive dovranno essere non inferiori a 800x1700x400 mm.

Al suo interno dovranno essere allocate e collegate le apparecchiature indicate nello schema unifilare di progetto.

La carpenteria, nella sezione di energia, dovrà essere dotata di feritoie per il montaggio delle apparecchiature in esecuzione modulare e degli accessori quali fusibili, morsetti, cassetteria ausiliaria, targhette indicatrici in PVC, indicatori antinfortunistici e quanto altro necessario al funzionamento del quadro.

20.2 Quadro elettrico per sezionamento linee in galleria

Dovrà essere di tipo per posa all'esterno, su adeguato basamento in calcestruzzo.

Dovrà essere costituito da armadio in vetroresina, con grado di protezione minimo IP 54.

Completo di porta frontale cieca, munita di guarnizioni di tenuta e serratura a chiave.

Carpenteria dim.1400x1550x400mm.

Al suo interno dovranno essere allocate e collegate le apparecchiature indicate negli schemi di progetto.

I sezionamenti di linea dovranno essere in esecuzione compatta e dotati di comando manuale di tipo rotativo.

La carpenteria al suo interno dovrà essere dotata di accessori quali fusibili, morsetti, cavetteria ausiliaria, targhette indicatrici in PVC, e quanto altro necessario al funzionamento del quadro.

SISTEMI DI TRASMISSIONE DATI

1 QUALIFICAZIONE DELLA COMPONENTISTICA ADOTTATA

L'Appaltatore per poter essere autorizzato ad impiegare i vari tipi di materiali prescritti dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, dovrà sottoporre ad approvazione dell'ente Appaltante, per ciascuna apparecchiatura principale descritta nel presente Capitolato un elenco di dati garantiti dalla casa costruttrice e la reperibilità commerciale delle parti di ricambio per almeno 10 anni dopo il collaudo definitivo.

I dati relativi alla provenienza ed alla individuazione dei singoli materiali o loro composizione agli impianti o luoghi di produzione, nonché i dati atti ad accertare i valori caratteristici richiesti dal progetto per le varie categorie di lavoro o di fornitura e alle conformità alla normativa vigente.

Qualora i prodotti proposti non fossero conformi, per vetustà, ai requisiti di compatibilità con sistemi già in dotazione all'Ente Appaltante, essi dovranno essere allontanati dal cantiere.

Per qualsiasi componente dei sistemi di telecontrollo, di segnalazione S.O.S. e di rilevamento delle immagini video, l'Ente Appaltante avrà facoltà di fare effettuare da Istituto autorizzato prove di ottimizzazione e verifiche di compatibilità.

L'Appaltatore dovrà fornire la quantità di prodotto necessaria per l'esecuzione di tutte le prove richieste dall'Ente Appaltante.

21.1 Accertamenti preliminari (accettazione)

La Direzione dei Lavori, prima dell'inizio dei lavori, dopo aver preso visione dei certificati di qualità presentati dall'Appaltatore, si accerterà della rispondenza delle caratteristiche dei materiali, o dei prodotti proposti per l'impiego alle indicazioni dei relativi certificati di qualità, in rapporto alle prescrizioni del presente Capitolato disponendo ove ritenuto necessario ed a suo insindacabile giudizio anche prove di accettazione e addizionali a spese dell'Appaltatore.

Se i risultati di tali accertamenti fossero difformi rispetto a quelli dei certificati, si dovranno allontanare i materiali, previa presentazione di nuove campionature ed esibizione di un nuovo certificato di qualità.

Per tutti i ritardi nell'inizio dei lavori derivanti dalle difformità sopra accennate e che comportino ritardi sul programma lavori con ripercussioni sul tempo contrattuale, sarà applicata la penale nei termini e nei modi previsti dal presente

Capitolato e nel caso che le medesime difformità fossero imputabili a negligenze od a malafede dell'Appaltatore, il Direttore dei Lavori ne riferirà nella Relazione del conto finale.

21.2 Prove sistematiche di controllo in fase esecutiva

In relazione a quanto precisato al precedente punto a) circa la qualità e le caratteristiche dei materiali impiegati e da impiegare, l'Appaltatore dovrà sottostare a tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni ai Laboratori ufficiali indicati dall'Ente Appaltante, ed anche alle verifiche in sito, sulle rispondenze funzionali di ogni prodotto prima dell'installazione. I campioni per le verifiche in sito verranno prelevati in contraddittorio.

Degli stessi dovrà essere ordinata la conservazione previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantire l'autenticità e la conservazione.

I risultati ottenuti in tali laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti; ad essi si farà esclusivo riferimento a tutti gli effetti del presente Capitolato.

21.3 Riferimenti normativi

Le prove di verifica sui sistemi di trasmissione a fibra ottica dovranno essere realizzati in conformità alla normativa: ANSVELA-455, CEI-EN 61131-1, CEI-EN 61158-2, CEI-EN 61158-2/A1, CEI-EN 61158-2/A2, CEI-EN 61069-5, CEI-EN 61131-3, CEI-EN 61298-1, CEI-EN 61298-2.

21.4 Supporti trasmissivi

Dovranno essere adatti per la trasmissione dei dati a livello di rete locale e/o di campo e di rete geografica sulla tratta autostradale di collegamento tra i sub-centri di casello.

I collegamenti dovranno essere di tipo fisico con supporto trasmissivo in rame per la formazione di bus di campo di estensione definita circa (1,5 km) mentre dovranno essere in fibra ottica di tipo monomodale emultimodale per i collegamenti della rete geografica.

1) I cavi per la trasmissione dati con supporto in rame dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- cavo a 1 o 2 bicipie di diametro 0,9 mm con conduttori a trefolo categoria 5 EIA/TIA TSB40
- esecuzione del rivestimento di tipo plenum incrociato con guaina in materiale autoestinguente tipo Teflon EP o similare senza emissione di fumi e gas tossici in caso di incendio
- calibro 20AWG
- frequenza 10 MHz
- impedenza 100 ± 15 ohm
- connessione Rj - 45
- protezione schermata con ricoprimento della superficie esterna superiore a 65%

2) Transceiver per collegamenti punto-punto per fibre multimodali ad un canale trasmissivo e ricettivo, con potenzialità fino a 1,5 Mband - collegamento supporto fisico in rame a 4 conduttori con porta RS 422 o RS 485. L'apparato dovrà essere conforme alle seguenti specifiche di funzionamento:

- potenzialità nominale 00 Kband
 - lunghezza d'onda 850 nm
 - temperatura di funzionamento -20°C + 70°C
 - collegamento sul lato dati tipo Femmina con vite di bloccaggio
 - collegamento lato ottico ST
 - alimentazione 11-14 V d.c.
 - assorbimento 100 mA
 - potenza in uscita 25 microwatt (-16 dbm)
 - sensibilità microwatt (-30 db)
 - potenzialità ottica 14 db
 - massima distanza di comunicazione 3,5 km
- 3) Transceiver per collegamenti punto-punto con fibre monomodali ad un canale in ricezione e trasmissione. Avrà le caratteristiche come sopra descritte ma con una capacità ottica adatta per:
- fibra ottica 9/125
 - lunghezza d'onda 1300nm
 - potenza di emissione 50 microwatt (-13 db)
 - sensibilità microwatt (-30 dbm)
 - potenzialità ottica 17db
 - interdistanza massima 48 km

22 APPARECCHIATURE PER IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI

22.1) Riqualficazione del centro di Controllo

22.1.1 Descrizione dell'hardware

Il centro di subgestione dovrà essere dotato delle seguenti apparecchiature:

- 1 - n. 2 personal computer;
- 2 - nodo di comunicazione;
- 3 - programmatore logico programmabile;
- 4- 2 modem per linea telefonica tradizionale dedicata.

1) Personal Computer

Sono installati due personal computer collegati mediante rete LAN Ethemet che permette il funzionamento del sistema in riserva calda.

Il personal computer da utilizzare quale interfaccia con l'operatore dovrà avere le seguenti caratteristiche minime.

22.1.2 Unità di elaborazione

Processore: Intel Pentium IV

Clock: 2 GHz

Memoria cache interna: 512 Kbyte ROM

Architettura: AT bus

Alloggiamenti di espansione lunghi: n. 4

Alloggiamenti di espansione corti : n. 1

Memoria RAM base: 128 byte

Memoria RAM massima: 512 Mbyte

Comparti per inserire unità di memorizzazione di massa: 5

Unità disco fisso: di capacità 2 Gbyte tempo di accesso 15 millisecondi controllore AT (IDE) buffer 32 Kbyte

Unità disco floppy: da 3.5" con capacità di 1.44 Mbyte

Adattatore grafico: SVGA con 256 colori alla risoluzione di 640x480 pixel e 16 colori a 1024 x 768 pixel

Porte parallele: n. 1 porta Centronics bidirezionale

Porte seriali: n. 2

Porta per tastiera e per mouse

Configurazione: da scrivania (orizzontale)

Alimentazione 240 V c.a.

Conformità a norme di sicurezza: EIF (SETI) e OVE

22.1.3 Unità di visualizzazione

L'unità di visualizzazione dovrà essere costituita da n° 2 monitor video a colori avente le seguenti caratteristiche:

Lunghezza diagonale: 17"

Area visibile: 30.0 (orizzontale)x 22.5 (verticale) centimetri

Dot pitch: 0.26 millimetri

Max punti per pollice: 100

Trattamento antiriflesso: incorporato sul vetro frontale

Supporto di montaggio: con possibilità di tilt o swivel

Frequenza di refresh: 75 Hz

Scansione orizzontale: 70.7 KHz

Tipo scansione: non interlacciato

Alimentazione: 240 V c.a.

Norme di sicurezza emissioni: MPR-II

Standard ergonomico: ISO 9341

22.1.4 Nodo di comunicazione

Il nodo di comunicazione dovrà essere costituito da un sistema basato su un microprocessore di alta velocità adatto alle operazioni in tempo reale necessarie per lo smistamento delle comunicazioni alle unità ad esso collegate.

Caratteristiche generali

Dovrà essere costituito da un rack 19" avente le seguenti caratteristiche:

Costruzione: modulare 19"

Back panel: circuito stampato con Bus per 9 connettori

Composizione schede: n. 1 scheda CPU

n. 1 scheda di memoria

n. 2 schede di comunicazione

Espandibilità: fino a 9 schede

Allimentazione: 240 V c.a.

Scheda CPU

Processore: a 32 bit effettivi

Clock: 25 MHz

Memoria cache interna: 256 byte

Memoria RAM: 4. Mbyte di RAM dinamica (DRAM)

Memoria EPROM: 512 Kbyte

Orologio in tempo reale: risoluzione 10 millisecondi (tick)

Porte di comunicazione seriali: n. 2 con velocità programmabile via software da 50 a 19200 baud del tipo RS 232 o RS 485 per inserimento di modulo piggy-back

Scheda di memoria

Memoria RAM: 512 Kbyte di RAM statica (SRAM)

Memoria EPROM: predisposta fino a 256 Kbyte

Memoria EEPROM: predisposta fino a 64 Kbyte

Indirizzamento: mediante ponticelli

Scheda di comunicazione

Interfaccia con bus: tipo slave

Indirizzamento: mediante ponticelli con modalità STANDARD o SHORT

Porte seriali. n. 2 con velocità da 50 a 19.200 baud

Programmatore logico programmabile

Il programmatore logico programmabile o PLC dovrà essere costituito da un rack 19" contenente le schede con i circuiti elettronici e avente le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche generali

Dovrà essere costituito da un rack 19" avente le seguenti caratteristiche:

Costruzione: modulare 19"

Back panel: circuito stampato con Bus per 9 connettori

Composizione schede: n.1 scheda CPU n.2 schede di ingresso digitale n.2 schede di uscita digitale Espandibilità: fino a 12 schede . Alimentazione: 240 V c.a.

Scheda CPU

Processore: a 32 bit effettivi

Clock: 20140 MHz

memoria RAM: 4 Mbyte di RAM dinamica (DRAM) 512 Kbyte di RAM statico (SRAM)

Memoria EPROM: 512 Kbyte

Memoria EEPROM: 64 Kbyte

Scheda di ingresso digitale

Numero di ingressi: 32

Tipo di ingressi: optoisolati fino a 250 V c.c.

Ingressi per ogni conduttore comune: 16

Interfaccia: passiva a 24 V c.c.

Protezioni contro le tensioni inverse mediante diodo

Protezione contro le sovratensioni mediante diodo zener

Corrente di on: 6-15 mA

Campo di commutazione: off da 0 a 11 V c.c.

on da 18 a 24 V c.c.

Scheda di uscita digitale

Numero di uscite: 32

Tipo di uscite: a semiconduttore alimentate a 24 V c.c.

Uscite per ogni conduttore comune: 16

Corrente massima: 500 mA per uscita per max 7 uscite

Corrente di punta: 2° per 10 millisecondi

Caduta di tensione: minore di 1.7 V c.c. a 500 mA

Modem per linea telefonica in rame dedicata

Il modem dovrà essere del tipo a banda base con le seguenti caratteristiche:

Tipologia di linea: Linea telefonica dedicata, con continuità galvanica, a 2 o 4 fili (coppie simmetriche)-Interfaccia dati: conforme alle racc. com V.24 e V.28

- Connettore: ISO 2110 a 25 pin femmina

Interfaccia di linea: presa modulare RJ48, equipaggiabile con cavo terminato con capicorda a forcella Velocità: da 600 a 19200 Baud in sincrono ed asincrono

- Tipo di clock: interno, esterno o rigenerato

Alimentazione: 240 V c.a.

22.2 *Front-end processor*

Il suo scopo dovrà essere quello di concentrare le informazioni provenienti dalle unità periferiche e di inviarle verso l'unità di supervisione.

Dovrà avere almeno 8 porte per comunicazione su standard RS 485;

2 porte per comunicazione su standard RS 232 e una porta di monitor locale.

22.2.1 Elettronica

L'elettronica dovrà essere di alta affidabilità con componenti allo stato solido. Dovrà essere basata su bus VME; modulare con schede in formato EURO-CARD semplice inseribili in rack 19 pollici da 3 U. Tutte le connettizzazioni verso il bus dovranno essere di tipo DIN 41612 corpo "C".

La scheda CPU dovrà contenere un microprocessore a 32 bit di tipo 80486 operante a 50 MHz con circuito di orologio interno e circuito di watch dog.

La scheda memoria dovrà avere almeno 1 MByte di RAM tamponata espandibile a 4 MByte più 512 KByte EPROM per il firmware residente sulla macchina.

Le schede di comunicazione dovranno avere sul frontale dei connettori a vaschetta DB 15 femmina per le connessioni RS 485 o RS 232 personalizzabili.

Ogni porta di comunicazione dovrà avere un buffer di 4 kB. Tutte le operazioni di configurazione su dette schede dovranno farsi senza l'utilizzo di attrezzi particolari.

L'alimentatore trasformerà una tensione di 220 V c.a. + 10% in tutte le tensioni continue necessarie al funzionamento della macchina e dovrà avere delle segnalazioni luminose sul pannello frontale indicanti lo stato delle tensioni in uscita ed ingresso.

La potenza max assorbita dovrà essere contenuta entro i 100 VA.

L'immunità ai disturbi dovrà essere garantita secondo lo standard L.E.C. e V.D.E.

22.2.2 Software

Il F.E.P. dovrà ospitare un sistema operativo in multi programmazione / multiutenza che accetti una programmazione con linguaggi evoluti.

Il firmware dovrà interrogare tutte le linee di comunicazione attive ed in particolare dovrà essere in grado di:

- mantenere il protocollo con tutte le interfacce di rete delle stazioni periferiche
- interrogare più frequentemente le interfacce di rete che sono attivate rispetto a quelle non attive
- auto dimensionarsi, rimandando al computer connesso all'apparecchiatura, la configurazione di rete
- generare un messaggio verso il computer di supervisione, ogni qualvolta un'interfaccia di rete passa dallo stato attivo allo stato non attivo e viceversa comportarsi in maniera trasparente rispetto ai dati trasmessi e ricevuti.

I messaggi da e verso il computer di supervisione contengono, quindi, oltre ai dati ricevuti o da trasmettere, le seguenti informazioni al minimo:

- n. del canale
- n. della interfaccia di rete periferica

La rete dovrà garantire l'interrogazione ciclica di tutte le periferiche attive in un tempo inferiore od uguale a 500 ms.

- Sottostazione periferica per posto S.O.S.

La sottostazione periferica per posto S.O.S. lungo la galleria dovrà essere installata, in un apposito scomparto, all'interno dell'armadio S.O.S. e sarà completa di scheda a microprocessore con porta di comunicazione seriale operante con interfaccia elettrica RS485 e con protocollo modbus.

La sottostazione sarà in grado di acquisire 16 segnali di ingresso digitale optoisolati di livello 0-24V c.c. e di fornire 16 uscite digitali con alimentazione esterna a 24V c.c. separata otticamente dai circuiti di controllo.

Ogni uscita sarà in grado di sostenere per un tempo illimitato un carico di 500 mA (con carico complessivo di 2 A per sottostazione) e sarà protetta da sovratensioni causate da carichi induttivi nonché da corto circuiti.

- Modem/trasduttore elettronico

Apparecchiatura per la raccolta dati tra sottostazioni di cabina elettrica sub-centro con interfaccia in tecnica party-line system monomodo/monomodo 1300 nanometri.

Il dispositivo sarà dotato di un circuito di ingresso equipaggiato da due connettori per il collegamento delle fibre ottiche di ricezione e trasmissione, contenenti gli elementi opto elettronici operano alla lunghezza d'onda di 1300 nanometri e di un analogo circuito di uscita.

- Cassetta terminale per F.O.

Completa di n. 8 connettori tipo ST e di 4 bretelle bifibre per la connessione degli apparati ottici. Il cassetto permette l'attestazione di n. 8 fibre ottiche, la loro sistemazione meccanica rispettando il corretto raggio di curvatura all'interno di un armadietto da 19" I U.

I giunti tra le fibre del cavo che si vuole attestare ed i pugnali dei connettori dovranno essere posizionati in appositi vassoi porta giunti al fine di permettere l'ispezione o i successivi interventi.

- Personal computer portatile per il comando locale delle o da remote

Dovrà essere fornito un personal computer di tipo portatile. 11 versione lap-top aventi le seguenti caratteristiche minime:

- Processore: Pentium IV
- Clock: 2 Ghz
- Memoria RAM: 256 Mbyte
- Architettura: AT bus
- Unità disco floppy: tipo 3.5" di 1.44 Mbyte
- Unità disco rigido: di tipo fisso capacità: 200 Mbyte tempo di accesso: 20 ms
- Porte seriali: n. 2 interfaccia elettrica: RS232 velocità :da 50 a 19.200 baud
- Porta parallela: n. 1 tipo IBM
- Alimentazione: da rete a 240 V c.a. da batteria Ni-Cd incorporata con autonomia di 3 ore

22.3 Sottostazione periferica di cabina elettrica

La sottostazione periferica di cabina dovrà essere adatta al controllo e dalla gestione di: . segnali comandi e misure relativi alle apparecchiature installate nelle cabine elettriche quali quadri elettrici, gruppi elettrogeni. etc.

- segnali e comandi relativi agli impianti di illuminazione, gallerie e svincoli;
- segnali comandi e misure relativi al sistema di ventilazione delle gallerie;
- segnali comandi e misure relativi al sistema di controllo del traffico;
- linea seriale per comunicazione con cartelli a pittogramma e pannello a messaggio variabile;

- LAN per ridondanza a caldo;
- porta di comunicazione per trasmissione dati su fibra ottica; .
- linea seriale per comunicazione con dispositivi S.O.S.;
- linea seriale per comunicazione con sottostazioni periferiche di bypass;
- porta di comunicazione per personal computer in grado di assicurare una gestione locale anche in assenza di comunicazione del sistema di supervisione;
- gestione linee telefoniche del sistema S.O.S.

capacità fino ad un massimo di:

- 512 D.I.
- 768 D.O. (optoisolati)
- 64 AL (con risoluzione 15 bit) con uscita ""20 mA
- 16AO.(con risoluzione 15bit)

23 APPARECCHIATURE DI SEGNALAZIONE VENTO FORTE, PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE E SEMAFORI

23.1 Pannelli a messaggio variabile

I pannelli a messaggio variabile da mettere in opera a circa 150 m dall'imbocco delle gallerie dovranno essere composti da pittogrammi raffiguranti segnali stradali a normativa europea con lo scopo di informare l'utenza sulle condizioni del traffico.

Ogni pannello dovrà essere composto da:

- un cartello a pittogrammi variabili
- centralina di comando e controllo dell'intero sistema
- unità di interfaccia RS 485 con il sistema di telecontrollo

Caratteristiche del sistema

Caratteristiche generali

Protezione elettrica: conformi alle Norme CEI, alle Leggi, decreti e regolamenti vigenti alla data di consegna ed in particolare i contatti diretti con protezione IP20

Alimentazione elettrica: 220V±10%/50 Hz ± 1 Hz

Immunità a disturbi: secondo standard IEC e VDE

Condizioni ambientali esterne: umidità relativa 0÷100% temper. amb. -30 / +45°C impossibilità di formazione condensa o ghiaccio su vetro grado di impermeabilità IP54

Resistenza della struttura: a vento costante fino a 120 km/h con raffiche fino a 200km/h

Serrature: con chiave unificata avente cifatura unica per l'intera attrezzatura. La serratura dovrà essere protetta poichè dovrà essere applicata all'esterno.

Le chiavi dovranno avere una punzonatura indicante il numero progressivo

Connessioni varie: dotate di pressacavo con grado di protezione IP55

Tecnologia di comando: mediante elettronica modulare a microprocessore integrata nel cartello

Struttura meccanica

I carrelli dovranno avere una loro struttura metallica portante e saranno installati in una struttura metallica di sostegno per l'ubicazione finale ad adeguata altezza dal livello del suolo (le specifiche degli attacchi meccanici tra le due parti dovranno essere decise in accordo tra il costruttore dei cartelli ed il costruttore dei portanti).

La struttura meccanica del cartello dovrà risultare praticamente indeformabile alle sollecitazioni previste.

Tutta la struttura dovrà essere resistente alla corrosione e in particolare tutta la carpenteria esterna del cartello dovrà essere in acciaio inossidabile tipo AISI 316 con satinatura di grado 4 orizzontale o alluminio verniciato in grigio chiaro esternamente e nero internamente.

Tutte le parti interne non in acciaio inossidabile dovranno essere trattate con cadmiatura o zincatura con passivazione gialla classificazione UNI F.CD 12 III.

Tutte le parti metalliche devono essere curate in modo da non presentare spigoli taglienti o sporgenze che possano arrecare danno.

Tutta la viteria per la struttura meccanica utilizzata dovrà essere di acciaio inox tranne per la viteria necessaria alle connessioni elettriche.

Le guarnizioni utilizzate per garantire il grado di protezione richiesto dovranno essere tali da conservare nel tempo le caratteristiche originali di tenuta per temperatura nel "range" richiesto.

Non dovranno essere del tipo ad incollaggio, ma di tipo automobilistico con anima in metallo, chiuse ad anello con vulcanizzazione.

La lastra trasparente a protezione del piano di lettura dovrà avere ottime caratteristiche resilienti. Inoltre dovrà avere l'inclinazione più opportuna per ridurre al minimo l'eventuale riflessione dei raggi solari verso le corsie di marcia (effetto specchio), dovrà resistere a corpi contundenti e non creare pericolo per caduta di materiali nel caso di rottura.

La protezione esterna deve essere di grado IP54, rimovibile solo con appositi attrezzi. A protezione rimossa dovrà essere garantito che tutte le parti eventualmente in tensione siano protette dai contatti diretti secondo le norme vigenti (IP20) o quelle in vigore al momento della realizzazione dell'opera.

Ugualmente, tutte le parti sotto tensione devono essere protette dai contatti accidentali con appositi setti e protezioni, sulle coperture deve essere indicata la tensione di alimentazione con simbologia regolamentare.

23.1.1 Elettronica

L'elettronica del cartello dovrà essere realizzata in modo modulare così da poter facilitare le operazioni di manutenzione e la ricerca dei guasti.

L'elettronica di potenza del cartello alfanumerico dovrà essere costituita da circuito di riga e di colonna facilmente sostituibili.

I moduli di visualizzazione dovranno anch'essi poter essere sostituiti singolarmente in modo rapido e semplice (ad incastro).

L'elettronica di comando prevederà una scheda CPU che pilota l'intero sistema con firmware su EPROM che dovrà essere indipendente dal particolare cartello. Per potere individuare l'indirizzo del cartello dovranno essere previsti almeno 8 dip-switch mediante i quali sarà possibile assegnare l'indirizzo dei cartelli su due caratteri numerici al protocollo multipunto utilizzato.

Dovrà essere prevista una porta di comunicazione seriale asincrona 24 V per il collegamento dati.

Il tipo di comunicazione è asincrona con velocità programmabile da 50 Baud a 9600 Baud (50, 110,300, 1200,2400,4800,9600).

Dovrà essere inoltre previsto un pulsante che consenta il lancio del programma di test locale dei cartelli alfanumerici e pittogrammi con un pulsante per il re-start di tutta l'elettronica.

Rappresenterà requisito preferenziale la disponibilità di elettronica di comando concepita con caratteristiche di architettura modulare.

L'Hardware richiesto dovrà consentire il pilotaggio del cartello a pittogrammi in modo disgiunto dal comando dei semafori. I semafori dovranno operare in modo coordinato secondo lo schema di progetto. Dovranno essere utilizzati bus standard in formato singolo Europa tipo VIE BUS.

Per i connettori si richiedono contatti dorati per segnali con corrente inferiore a 5 A., mentre per correnti superiori sono sufficienti in ottone stagnato.

Su tutte le schede gli zoccoli per componenti dovranno avere i contatti dorati.

Tutte le dorature dovranno corrispondere a quanto prescritto nelle Norme MIL-G-45204; tutte le schede dovranno avere subito trattamento di antipassivazione e trattate con apposite vernici antifungo in conformità alle specifiche di qualità in uso per il Ministero della Difesa.

I comandi di attivazione dovranno essere realizzati utilizzando componentistica allo stato solido. Opportuni criteri costruttivi e di progetto dovranno eliminare gli effetti condotti od indotti derivanti dalle variazioni di potenze anche impulsive assorbite attraverso tali comandi.

Tutte le schede elettroniche utilizzate nel cartello dovranno essere alloggiare in rack standard o comunque inserite ad incastro con connettori in modo da poter effettuare sostituzioni senza la necessità di essere forniti di attrezzatura alcuna negli interventi di manutenzione.

L'elettronica di comando e comunicazione dovrà risiedere nella centralina ubicata all'interno del cartello. Tutta l'elettronica dovrà essere protetta contro le sovratensioni di origine atmosferica e non che dovessero manifestarsi sulla rete di alimentazione.

Tutti i connettori di introduzione dovranno essere provvisti di chiavi antinversione

Deve essere possibile in modo agevole sezionare l'interfaccia V24, V23 tra la CPU ed il modem di linea per indagini o controlli di manutenzione. L'interbloccaggio quindi dovrà essere fatto in maniera che sia installabile un cavo a V24 a T per strumentazione di monitor in linea.

Dovrà essere prevista l'elettronica di lettura e i sensori necessari per poter effettuare il test sul funzionamento dei circuiti e, delle lampade necessarie alla formazione dei pittogrammi e della presenza dell'alimentazione relativa.

Su tutte le schede utilizzate dovranno essere previsti nei punti più significativi dei test point per effettuare misure.

23.1.2 Cartello a pittogramma variabile

I cartelli a pittogramma variabile dovranno permettere la realizzazione di segnaletica stradale rispettando le specifiche tecniche generali e le indicazioni riportate negli allegati elaborati grafici.

La segnaletica dovrà essere costruita per ottenere i seguenti pittogrammi:

- messaggio base
- galleria in manutenzione
- veicolo fermo in galleria
- limitazioni di velocità (50 - 70 - 90 km/h)
- coda in galleria
- incidente in galleria.

La condizione di galleria in manutenzione attivata dal sub-centro in modo manuale dovrà essere prevaricare l'operatività dell'automatismo

La realizzazione dovrà essere conforme alle normative vigenti in tema di segnaletica stradale.

Non dovranno essere riscontrate differenze di definizione da punto a punto del messaggio visualizzato.

Le lampade di illuminazione dovranno essere a diodo Led di tipo "Led Cluster tricolor" con luminosità non inferiore a 3 cd per il colore rosso e 0,3 cd per il colore verde e vita media non inferiore a 50.000 ore per i colori verdi e 100.000 ore per i colori rossi.

L'elettronica del cartello, oltre al controllo della sorgente luminosa, dovrà consentire la comunicazione su linea seriale RS 232/485 verso un host sia per i comandi sia per la diagnostica del cartello stesso.

La potenzialità di ogni stazione dovrà essere:

- . sorgente a diode led
- . colori n° 3: rosso, bianco e verde
- . numero di linee per alloggiamento caratteri 6
- . caratteri totali n° 99
- . memoria caratteri n° 50.000
- . files n° 80

- . altezza caratteri 20mm
- . led pitch 0,8 mm
- . pixel size 0,5 mm
- . risoluzione 90x24
- . luminosità 500 med
- . angolo visuale 60°
- . porto seriale RS 232/485
- . alimentazione 380/220 V
- . Condizioni climatiche di operatività
 - umidità 0/95%
 - temperatura -5°/+55°C

A fianco di ogni cartello dovranno essere installate n. 1 lanterna semaforica diam. 300 mm per il colore rosso e n° 2 lanterne semaforiche diam. 200 mm per i colori giallo e il verde, con caratteristiche come di seguito descritte.

I pannelli dovranno essere installati su una struttura metallica di sostegno conforme ai disegni allegati di tipo a semiportale dimensionata per il sostegno e la manutenzione del cartello indicatore. La struttura dovrà essere costruita in acciaio zincato a caldo e verniciato e dovrà essere completa dei segmenti accessori:

- piastra e contropiastra con tirafondi per il fissaggio della struttura al blocco di fondazione o al cordolo del viadotto;
- agganci e predisposizioni per il fissaggio dei cartelli;
- bulloneria in acciaio inox;
- accessori complementari alla posa.

23.1.3 Impianto segnalazione vento forte

In prossimità dei viadotti più esposti a raffiche di vento di lunghezza superiore a 300 m si dovranno installare degli impianti automatici di segnalazione vento forte costituiti da:

1. un anemometro generatore;
2. cartelli a messaggio variabile uniformato per tipologia ai cartelli di galleria.

L'anemometro generatore dovrà essere costituito da un trasmettitore amplificatore di segnale 4 - 20 mA con un mulinello a coppe con accoppiato un generatore elettrico adatto per misure di velocità del vento da 1,5 a 40 m/sec, completo di dispositivo di allarme compreso tra le velocità prestabilite da 35 a 100 km/h. Il relè potenziometrico dovrà permettere la definizione ottimale del livello di allarme compatibilmente con le specifiche condizioni ambientali.

Il relè di allarme di portata 10A e tensione 220V, oltre all'inserzione dei lampeggiatori, dovrà segnalare lo stato di locale pericolo al subcentro di telecontrollo. La precisione dello strumento dovrà essere di ± 5 km/h

Sulla base dei valori riscontrati dallo strumento dovrà essere installato su palo in acciaio di almeno 2", ancorato con apposito bicchiere d'attacco al cordolo del viadotto.

Il cartello esterno indicatore di pericolo per vento forte dovrà avere le medesime caratteristiche del cartello a messaggio variabile e l'operatività indicata negli allegati elaborati grafici.

Qualora l'anemometro sia ubicato su un viadotto in uscita dai fornici di galleria, il cartello dovrà essere di tipo fisso ubicato a 50 m prima del portale di sbocco.

Dovrà essere costituito da un telaio di supporto realizzato in lamiera d'acciaio verniciata, che farà da cornice e fondo

ad un pannello in plexiglas trasparente con la scritta "ATTENZIONE - VENTO FORTE - RALLENTARE"; il telaio dovrà potersi aprire, per consentire il montaggio al suo interno di n° 3 tubi fluorescenti da 36 w.

L'attivazione delle lampade ed il comando del relè bistabile di commutazione del lampeggio dovrà partire dal primo livello di allarme.

23.2 IMPIANTI PER LA RICEZIONE DEL CANALE RADIO IN GALLERIA

Dovranno essere previsti all'interno delle gallerie di lunghezza superiore a 500 m.

I diversi componenti ed apparati che concorrono alla configurazione dell'impianto dovranno essere conformi alle normative IEC 1010 LUD; 73/23 EEC/93/68 EEC.

La definizione del tipo di collegamento in frequenza dovrà essere accettata dalla Direzione Lavori sulla base dei rilevamenti di campo eseguiti dall' Appaltatore sul sito di insediamento dell'antenna. L'impianto dovrà operare sul sistema radio autostradale esistente omologato C.E.P.T. utilizzando la potenzialità dei ripetitori esistenti.

La frequenza di lavoro in UHF dovrà essere 450 MHz con: 436,550 MHz in trasmissione 446,55 MHz in ricezione tono 88,5 MHz

La frequenza di lavoro in VHF dovrà essere 170 MHz con: 172,675 MHz in trasmissione -168,075 MHz in ricezione tono 88,5 MHz

La potenzialità e la tipologia delle apparecchiature dovrà essere compatibile ed integrabile a quanto già in uso alla Direzione di esercizio e manutenzione ed agli apparati in dotazione alla Polizia Stradale che operano sull'autostrada.

L'equipaggiamento del sistema dovrà essere costituito da:

- sezione antenna comprendente una struttura metallica a traliccio di tipo telescopico in lega leggera di AL completa: di leverismo di azionamento, della controventatura in corda di acciaio con resistenza a trazione $R=35$ k/mq, di bulloneria in acciaio UNI 8x30, del supporto terminale in sommità per l'alloggiamento delle antenne, della piastra di base e delle opere in calcestruzzo per la formazione dei blocchi di ancoraggio dei tiranti e della fondazione del traliccio.

L'antenna dovrà essere a configurazione Yagi per:

a) canale in VHF con:

- gamma operativa 140÷174 MHz
- banda passante 20 MHz
- R.O.S. 1:1,1 MHz
- impedenza 50 ohm
- polarizzazione verticale e orizzontale
- guadagno 9,5 db
- beam 3db 60° orizz. - 70° veri.
- rapporto fronte/retro 18 db
- potenza massima 200 W
- connettore N-MIL femmina
- boom lega di AL anticorodal 30x2,5 mm
- elementi lega di AL anticorodal 15x1,5 mm

- viteria acciaio inox AISI 316 L
- peso 4,6 kg
- resistenza al vento 160 km/h
- b) canale in UHF con:
 - gamma operativa 400 ÷ 470 MHz
 - banda passante 50 MHz
 - guadagno 12 db
 - beam -3db 42.orizz. . 56. veri.
 - rapporto fronte retro 22 db
 - potenza massima 200 W
 - boom lega di AL anticorodal 30x2,5 mm
 - elementi lega di AL anticorodal 15x 1,5 mm
 - viteria acciaio inox AISI316

- peso 4,25 kg
- resistenza al vento 160 km/h

c) cavo di antenna di tipo coassiale a basse perdite da 1/2" avente prestazioni e caratteristiche fisiche non inferiori a:

- impedenza = 50 ohm
- diametro 16,7mm
- peso 0,22 kg/m
- fattore di velocità 0,88
- capacità. 75 pF/m
- perdite a 145 MHz 0,027 db/m
- perdite a 435 MHz 0,049 db/m
- costante dielettrica <1,5
- connessioni UG21 CLX160

d) accessori per antenna quali centrale isolatore, balun connettori e sistemi di ancoraggio cavo

- Stazione ripetitrice duplex adatta per l'esercizio continuo con potenza all'erogazione fino a 25 W omologata dal Ministero delle Poste e Telecomunicazioni per canali in UHF da 430+470 MHz, per canali in VHF da 146+ 174 MHz.

Ogni stazione di canale dovrà avere la possibilità di operare su 8 canali con un sub-tono asservito al canale radio specifico.

La stazione ripetitrice dovrà essere dotata di filtri passa banda per la schermatura delle interferenze radio esterne alla banda trasmissiva.

In relazione al canale trasmissivo impiegato dovranno essere previste Duplexer fino a 6 risonatori: per banda VHF con spaziatura 26 MHz tra Tx/Rx e per banda UHF con spaziatura nominale 10MHz tra Tx/Rx.

I dati tecnici e le prestazioni dovranno essere comunque non inferiori a:

Prestazioni generali

- canalizzazioni W-U
- bande di frequenza 134+174MHz 430+470 MHz

- numero di canali estendibile fino a 6
- connettore di antenna N
- tensione di alimentazione 220 VA c.a., 12 V c.c.
- assorbimenti servizio continuo (duty-cycle)
- silenziato 170 mA
- in ricezione 500 mA
- in trasmissione 25 W (1,6A c.c.; 6A c.c.)
- ricevitore
- sensibilità a 20 db SNAD 0,5 micro Volt
- selettività tra canali adiacenti <70 db
- -in_ootazione <70db
- -trasmettitore
- potenza RF (HI/LOW) 10 W (25 W)
- deviazione massima: ± 5 KHz
- emissioni sputie 80 db
- microfono 600 ohm
- sistema di gestione canali
- toni sub-audio FTS 22

Complesso di connettori per i collegamenti d'ingresso, di uscita e di alimentazione elettrica.

- Cavo radiante in galleria

Dovrà essere adatto per la ripetizione del segnale radio in ambiente autostradale di galleria artificiale e naturale con rivestimento interno di calcestruzzo diversamente armato. Il cavo dovrà trasmettere energia in radiofrequenza lungo la generatrice longitudinale e radiare simultaneamente in modo circolare per l'intera lunghezza.

Il cavo radiante dovrà essere del tipo a bassa attenuazione ed avere perdite di accoppiamento conformi alla normativa IEC 96 rilevate a 2 m di distanza.

Le caratteristiche fisiche costruttive dovranno essere:

- conduttore interno tubo di rame corrugato di diam. 17,5 mm
- dielettrico polietilene a bassa densità a conformazione cellulare espansa
- rivestimento esterno in nastratura in rame avvolta intorno al dielettrico
- ricoprimento esterno in polietilene con diametro complessivo di 47,5 mm – peso 1,155 kg/m
- resistenza meccanica a trazione 200 N
- minimo raggio di curvatura 0,6 m

Caratteristiche elettriche

- resistenza a 20°C del conduttore interno 0,78 ohm/km
- rivestimento esterno 0,77 ohm/km
- resistenza ad anello 1,55 ohm/km
- capacità nominale 75 pF/m

- impedenza caratteristica 50 ohm
- rapporto di velocità 88%
- attenuazioni nominali a 150MHz 0,9 db/100 m a 200MHz 1,1 db/100 m a 450 MHz 1,85db/100m
- perdite di accoppiamento tra la potenza trasmessa dal cavo e la potenza ricevuta attraverso antenna ubicata a 2 m dal cavo a 150 MHz C50 61 C95 71 a 450MHz C50 61 C95 71

-Cavo coassiale di collegamento al radiale di galleria

Dovrà essere di elevate prestazioni con conformazione coassiale a doppia schermatura, armato e adatto per una posa interrata. Le caratteristiche fisiche dovranno essere:

- conduttore in rame di diametro 2,6 mm
- diametro 16,7 mm
- peso 0,22 kg/m
- impedenza 50 ohm
- schermatura a maglia con copertura superiore al 65% e foglio di rame spiralato sopra il dielettrico interno
- rivestimento isolante interno in polietilene espanso a bassa densità
- costante dielettrica 1,5
- fattore di velocità 0,88
- capacità 75 pF/m
- perdite ogni 100 m a 145MHz 2,72db ; 435 MHz 4,9 db
- raggio minimo di curvatura non inferiore a 50 diametri

Le connessioni terminali dovranno essere conformi alla tipologia di attacco degli apparati collegati, dovranno essere dirette ed originare basse perdite localizzate.

I collegamenti intermedi tra due tratte di cavo coassiale dovranno essere di tipo UG21 CLX60.

- Ricetrasmittitore VHF/UHF di cabina elettrica

Dovrà essere costituito da una postazione fissa completa di microfono e di altoparlante esterno.

L'apparecchiatura dovrà soddisfare alle seguenti funzioni operative:

- UF shift e notch
- noise blanker
- vox operante su tutti i modi
- AGC a tre velocità

L'amplificatore dovrà essere a basso rumore adatto per applicazioni in UHF.

La capacità di memoria dell'apparecchiatura dovrà essere non inferiore a:

- 100 memorie
- 10 memorie di cross-band in full-duplex
- 5 memorie di chiamata configurabili indipendentemente per radio frequenze in ricezione e/o in trasmissione

Le prestazioni operative dovranno essere non inferiori per:

- Banda di frequenza in

VHF Tx 172,675

VHF Rx 168,075

UHF Tx 436,55

UHF Rx 446,55

- tipo di emissione LSB/USB

- temperatura di funzionamento -10 +60.C

- stabilità oscillatore compresa tra: ± 1 p.p.m. e ± 5 p.p.m.

- impedenza d'antenna 50 ohm

- alimentazione 220 V 50 Hz

- potenza assorbita 250 W

- trasmettitore

. potenza di uscita in radiofrequenza 25 W

modalità di modulazione bilanciata con portante filtrata con modulazione di frequenza a reattanza variabile compresa tra : ± 5 KHz

. radiazioni spurie -60 db

. soppressione portante -40 db rispetto alla potenza di picco

. soppressione banda laterale -40 db rispetto alla potenza di picco

-ricevitore

. circuito a 170 MHz con doppia conversione

. circuito a 440 MHz con tripla conversione

. reiezione d'immagine 60 db o superiore

. selettività -6/-60 db SSB/CW

2,2/4,5 KHz

. potenza di uscita 1,5 W su 8 ohm con

distorsione non superiore al 5%

L'unità base dovrà essere completa degli accessori per:

- la modulazione dei toni sub-audio (CTCSS) attraverso encoder/decoder

- filtro CW-N 600/1200 MHz

- altoparlante esterno completo di filtri audio

- Amplificatore lineare di collegamento

Dovrà essere costituito da unità operativa con gamma di frequenza in VHF e/o UHF conforme a quanto assegnato per la comunicazione in radio frequenza sopra specificata.

L'apparecchiatura dovrà essere dotata di accordatore automatico d'antenna, di commutatore automatico della banda di frequenza di lavoro e di selettore di antenna incorporato.

Le protezioni interne dovranno prevedere la protezione contro la sovra temperatura e contro le variazioni delle grandezze nominali di sovracorrente e sovratensione.

Le caratteristiche tecniche e le prestazioni dovranno essere uguali o migliorative rispetto ai parametri di seguito

elencati:

- alimentazione 220 V c.a. 50 Hz
- potenza di pilotaggio 100 W
- connettori SO-239
- potenza in esercizio continuo fino a 1 kW
- impedenza d'uscita 50 ohm sbilanciati
- distorsione di intermodulazione con ROS 3 : >35 db
- armoniche <60 db
- tempo di commutazione 0,1 sec
- consumo 2,5kW
- potenza di pilotaggio 100 W
- tempo di commutazione <0,1 sec

L'apparecchiatura dovrà compensare le perdite di segnale in radio frequenza dovute allo sviluppo dei collegamenti in cavo fino agli imbocchi di galleria ed alle prestazioni del cavo radiante all'interno dei forni.

23.3 MONITORAGGIO DELL'AMBIENTE DI GALLERIA ATTRAVERSO IMPIANTI DI TELEVISIONE A CIRCUITO CHIUSO

Dovranno essere approntati all'interno di galleria di lunghezza superiore a 500 m ad eccezione del lotto in esame dove la consequenzialità degli imbocchi ha comportato l'estensione dell'impianto anche alle gallerie di cui il presente progetto.

L'impianto di monitoraggio comprende:

- stazioni di ripresa in galleria
- matrice video multicanale
- schede di trasmissione e ricezione del segnale video
- controller dell'impianto TV a circuito chiuso
- sistema gestionale computerizzato completo del posto operatore e del software applicativo.

a) Stazione di ripresa

La stazione di ripresa in galleria dovrà essere costituita da telecamera a colori dotata di CCD con convertitore di immagine da 1/2", di processare per l'elaborazione digitale ed analogica del segnale, di interfaccia seriale per la taratura del sistema di ripresa.

Le prestazioni dell'apparecchiatura dovranno soddisfare ai parametri di seguito indicati:

- sensore 1/2", interline, hyper-HAD con filtro mosaico
- numero pixel: totale 473.000 = 596(V) x 795(H)
effettivo 440.000 _ 581(V) x 756(H)
- norma televisiva 625 linee/50Hz, CCIR-PAL

- ampiezza di banda del videoaroplificatore >5 MHz
- attacco obiettivi C/CS Mount
- misure supporto obiettivo 13,5 mm + 21,58 mm
- profondità max di avvitamento C-mount=10 mm /CS Mount =obiettivo 5 mm
- uscita obiettivo (livello) BA pos. 800 mV, Ri=1 kΩ +15 V c.c., max 50 mA
- risoluzione orizzontale
 - sensore CCD, >475 linee
 - FBAS (PAL) >820 linee
 - Y/C (PAL) >890 linee
- uscita video
 - (F)BAS 1 V_{ss} /75
 - simmetrico + (F) BAS 1 V_{ss} /75
 - simmetrico - (F) BAS 1 V_{ss} / 75
 - Y/C (opzionale) 1 V_{ss}/75 300 mV /75 (Burst)
- sensibilità: buona immagine (1 V_{ss}) 2 lx
- obiettivo 1:0,95/3200°K; immagine valutata (0,5 V_{ss}) con memoria immagine (opzionale) 0,4 lx
- integrazione 2 semimmagini/immagine valutabile 0,2 lx
- integrazione 4 semimmagini/immagine valutabile 0,1 lx
- integrazione 8 semimmagini/immagine valutabile 0,05 lx
- integrazione 16 semimmagini/immagine valutabile 0,025 lx

La telecamera dovrà essere corredata di custodia metallica completa di slitta di alloggiamento per la telecamera.

La custodia dovrà avere un sistema antiappannamento del vetro frontale dotato di controllo di temperatura attraverso termostato.

Le caratteristiche funzionali della protezione dovranno essere:

- grado di protezione IP 66
- campo d'impiego -20 +50 °C
- resistenza alle vibrazioni 7 g f= 10 Hz fino a 70 Hz con scostamento s = 0,7 mm
- parametri di alimentazione del resistore anticondensa 24V c.c. 0,2A

potere di apertura isolato dalla custodia connettore di collegamento 32 poli trattamento protettivo superficiale di tipo pesante adatto per ambienti con atmosfere acide aggressive

Le prestazioni della sensibilità spettrale dovranno soddisfare, per i diversi colori base indicati, il valore massimo di: colore sensibilità relativa lunghezza d'onda

Giallo	1	550 nm
Blu	0,95	10 nm
Magenta	0,76	10 nm
Verde	0,79	540 nm

L'alimentazione di ogni postazione di ripresa dovrà essere corredata di una unità alimentatrice avente le seguenti

caratteristiche:

- custodia in materiale autoestinguente in esecuzione stagna con grado di protezione IP65
- alimentazione elettrica 230V A c.a. $\pm 15\%$
- potenza assorbita per autoconsumo 80 W
- tensione di uscita 18 v.c
- assorbimento in uscita 24V, 0,85 A
- alimentazione resistore anticondensa 0,9 A
- classe di protezione II
- temperatura di esercizio da -25 a +55°C
- resistenza alle vibrazioni 2g frequenze comprese da 10Hz a 55Hz $S=0,35\text{mm}$

Le unità dovranno essere corredate di presa di servizio interna, del collegamento in cavo per l'alimentazione della telecamera, per la trasmissione del segnale video corredate di raccordi filettati e di connettori multipolo.

Ogni unità dovrà essere corredata della porta di utenza per la scheda di memoria dell'immagine.

La memorizzazione dell'immagine dovrà essere attuata per singoli fotogrammi con banda di frequenza dei segnali cromatici di 5 MHz.

La memorizzazione dei singoli fotogrammi dovrà essere attivata attraverso interfaccia seriale-RS 485.

Il collegamento dati tra la telecamera e la matrice video dovrà essere del tipo punto-punto e realizzato in cavo di tipo telefonico in conformazione twistato e schermato.

b) Configurazione del sistema di gestione delle immagini video

Il sistema dovrà essere di tipo espandibile ai nuovi lotti auto stradali che graviteranno sul sub-centro più prossimo ed essere configurato per dotazione hardware e per software di sistema per la remotizzazione delle immagini alla sala controllo.

Il sistema dovrà prevedere la localizzazione della matrice video all'interno del locale di cabina elettrica 46 allestito allo scopo.

La matrice video periferica dovrà essere costituita da: n° 1 modulo a doppia piastra 6HE15TE da 16 ingressi e 8 uscite con connettori in tecnica SMD dotato di impedenza terminale a 75 ohm commutabile ed collegamento passante.

c) Centrale di commutazione periferica

Il sistema dovrà essere corredate di n. 1 centrale di commutazione video presso i posti operatore a cui saranno attestate le stazioni allestite nell'ambito del lotto.

La centrale video ed allarme dovrà essere configurabile e comandata da computer, dovrà gestire sui monitor immagini video singole o in gruppi, controllare le abilitazioni di accessi e comandare registratori video analogici o digitali le memorie di allarme e le stampanti video.

c.1) Progettazione del sistema di centrale

La configurazione dell'impianto dovrà essere effettuata per mezzo di interrogazioni. Il programma dovrà verificare l'assenza di errori di immissioni o di tipo logico per evitare successive costose modifiche.

I dati di configurazione dovranno essere memorizzati e stampati. Al fine di prevenire eventuali manipolazioni il

software sarà protetto da parole chiave. Per successive modifiche o ampliamenti del sistema, il programma fornirà dei menù di lavoro che consentono interventi rapidi e mirati nella configurazione.

Saranno a disposizione dell'utente un manuale dettagliato e, nel programma, un menù d'aiuto.

Le caratteristiche liberamente configurabili dovranno essere:

- . la funzione che l'impianto deve svolgere;
- . le abilitazioni valide per l'accesso;
- . le operazioni da svolgere in caso di allarme.

I dati di configurazione saranno caricati nell'Host tramite una interfaccia standard. Il computer protetto sia per quanto riguarda l'Hardware che il software accetta solo dati originali.

c.2) Descrizione del sistema

La centrale video ed allarme dovrà essere una matrice di commutazione video modulare, liberamente programmabile, con la gestione degli allarmi.

La matrice dovrà avere una configurazione minima di 16 ingressi su 8 uscite video, ampliabile secondo questo passo, in tecnica per le sottocentrali, fino a 4096 ingressi e 256 uscite. La centrale potrà gestire, con schede modulari, fino a 4096 contatti di ingresso e 4096 contatti di uscita.

Tramite una linea dati sarà possibile parametrizzare, automaticamente o manualmente nelle loro funzioni le telecamere digitali; anche le telecamere standard potranno essere regolate nell'ambito delle loro caratteristiche.

La centrale sarà in grado di gestire dei sistemi di rilevazione del movimento che possono essere addirittura integrati nel medesimo cestello.

c.3) Funzioni del sistema

La capacità funzionale del sistema dovrà essere a configurazione modulare in tutte le sue parti.

a) Coordinamento del sistema

Il controllo principale è affidato al sistema operativo della centrale e le funzioni di base per l'immissione, l'emissione ed il dialogo con l'hardware dovranno essere gestite da uno specifico software.

b) Gestione video

Il coordinamento delle diverse unità di immissione dati (tastiera manuale/automatica), così come la gestione della commutazione video (sequenza ciclica, attivazione dei contatti) saranno severamente controllati dal sistema.

c) Visualizzazione scritte

In sovrimpressione al segnale video potrà essere scritto un testo, liberamente programmabile.

Le visualizzazioni saranno presenti sui monitor. L'operatore sarà guidato dalle istruzioni sul monitor.

Le informazioni visualizzate sono relative a:

- o data/ora
- o riga di stato
- o testi di commutazione
- o campi di guida vari
- o campi di segnalazione d'allarme
- o numero di allarmi
- o righe di immissione

- o indicazione di funzione softkey
 - o rappresentazione delle righe di stato
 - o scrittura normale (chiara) o invertita (scura).
- d) Sequenziatore ciclico

Il sistema prevede un commutatore ciclico per la presentazione ciclica delle immagini, L'operatore potrà programmare liste di commutazione ciclica degli ingressi video, delle telecamere, dei monitor e delle pagine di testo. Per ogni sequenziatore potranno essere programmate 8 liste diverse di scansione ciclica, con una commutazione simultanea su monitor.

e) Gestione degli allarmi

Gli allarmi potranno essere gestiti a gruppi, in modo automatico e manuale.

Gestione automatica: i passi di programma del sistema (commutazione video, comando telecamera, protocollo su stampante, registrazione video, comando dei contatti di commutazione) saranno eseguiti senza alcun intervento manuale.

Gestione manuale: l'operatore gestirà gli allarmi manualmente inserendo i comandi tramite tastiera. La gestione dei contatti influisce su tutti i contatti d'ingresso e d'uscita interfacciandosi tra il software di sistema e l'hardware degli I/O, utilizzando un linguaggio interprete.

f) Configurazione

La centrale video ed allarme sarà corredata di una porta seriale per il collegamento con un PC in DOS. Tramite questa porta sarà possibile il trasferimento dei dati operativi. L'accesso a questa porta sarà protetto da Password.

g) Comando delle telecamere

Le telecamere digitali potranno essere direttamente comandate dalla tastiera della centrale tramite 8 tasti softkeys e programmate ai vari livelli con le relative funzioni di comando.

h) Struttura del sistema

Modulare, in tecnica 19" rack - 6HE, le schede sono in SMD con connettori frontali.

i) Matrice video

Costituita da moduli da 16 a 8 (ingressi/uscite video) oppure da 16 a 16, in modo da formare una matrice da 256 ingressi e 128 uscite.

I connettori video sono in tecnica SMD sul lato frontale.

Saranno previsti 8 canali equalizzatori per modulo, ogni canale d'uscita sarà equipaggiato con generatore di caratteri (4 uscite per modulo) ed amplificatore video.

c.4) *Tecnica di sottocentrale*

Per il sistema in oggetto, nel quale tutti i futuri caselli dovranno essere collegati alla dorsale di trasmissione del segnale video, si rende necessario utilizzare per le inserzioni, per consentire completa funzionalità e servizio, una tecnica denominata di "sottocentrale", basata sui principi di seguito esposti.

Il collegamento tra ingresso ed uscita di un campo di accoppiamento verrà utilizzato per la trasmissione dei segnali video di più telecamere. La gestione della commutazione del segnale video e quella del canale video del sistema di trasmissione condizionerà in sequenza il segnale video che deve essere trasmesso.

I percorsi dei canali di trasmissione, analogamente al controllo dei segnali saranno controllabili. Canali riconosciuti come difettosi non verranno utilizzati per la commutazione, che potrà essere trasmessa solo su canali correttamente

funzionanti.

La quantità dei canali di trasmissione determina se è possibile in ogni momento la commutazione di qualsiasi telecamera su qualsiasi monitor.

Un campo di accoppiamento verrà individuato come sottocentrale, a questa potranno essere collegati posti operatore monitor, contatti di ingresso od uscita e interfaccia di telecomando,

Le sottocentrali potranno essere collegate da canali di trasmissione in serie, con struttura ad albero o ad anello.

CAPO II

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE

DELLE OPERE

IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO

1. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI RELATIVE AI MATERIALI, ALLE NORME UNIFICATE ED ALLE MODALITÀ DI ESECUZIONE

Tutti i materiali impiegati nelle forniture dovranno essere della migliore qualità e privi di difetti, le lavorazioni dovranno rispondere, od essere superiori, a quelle richieste dalle norme standard nazionali unificate.

In particolare i materiali metallici (ghisa, acciai inossidabili, acciai speciali ecc.) e la loro lavorazione dovranno essere precisati e specificati nelle offerte e dovranno rispondere alle esistenti norme di unificazione dell'U.N.I. od a quelle analoghe di Enti stranieri riconosciuti (I.S.O., D.I.N., A.S.A., A.I.S.I. ecc.) di applicazione generale in Europa ed in Italia (C.E.E.).

I materiali elettrici, gli isolamenti, le classi di protezione dovranno essere riferiti e corrispondere anch'essi alle unificazioni vigenti (UNEL), alle norme C.E.I. ed ex E.N.P.I. nonché alle prescrizioni del D.P.R. n. 547 del 24/4/1955 ed a tutte quelle che in materia fossero state emanate alla data dell'invito.

Per le diverse forniture valgono le prescrizioni generali riportate negli articoli seguenti, tenendo presente che:

- . i motori e le apparecchiature elettriche dovranno essere etichettati in maniera chiaramente leggibile e inalterabile;
- . le tubazioni e le apparecchiature idrauliche e varie dovranno essere verniciate se non realizzate in acciaio inox con colorazioni differenziate previo benestare della Direzione Lavori;
- . per tutte le superfici metalliche dovrà essere precisato il tipo di verniciatura o di protezione superficiale, con indicazione delle modalità di preparazione delle superfici e degli spessori minimi garantiti. Tali trattamenti dovranno essere i più adatti alle condizioni di installazione e di funzionamento delle apparecchiature interessate.

2. TRATTAMENTI SUPERFICIALI

I cicli di verniciatura da adottare, in funzione sia del tipo di aggressione ambientale, che delle varie funzioni e operazioni assegnate alle opere sono i seguenti:

- verniciature a base di resine epossidiche;
- verniciature a base di resine epossidiche del tipo "senza solvente" (diluente max 2%);
- verniciature a base di resine poliuretatiche;
- verniciature a base viniliche;
- verniciature a base epossipoliamiche.

Qualora si voglia procedere a proteggere le opere metalliche con rivestimenti anticorrosivi di diversa natura, si dovrà darne espressa motivata ragione in sede di presentazione dei cicli di verniciatura.

In tal caso, sempreché le proposte vengano accolte, la Direzione dei Lavori potrà prescrivere l'effettuazione delle prove che ritenga del caso e subordinare l'accettazione dei prodotti all'ottenimento dei risultati che la Direzione stabilirà a suo insindacabile giudizio.

a) mescolazione e diluizione delle vernici

Prima dell'applicazione, la vernice deve essere accuratamente rimescolata sino a perfetta omogeneizzazione; il rimescolamento va ripetuto ad ogni prelievo dal contenitore principale, soprattutto quando si tratti di vernice ad elevato peso specifico.

La miscelazione delle vernici a due componenti va effettuata al momento d'uso, aggiungendo tutto il "reagente" (o indurente o catalizzatore) a tutta la "base" e rimescolando fino a completa omogeneizzazione. Qualora si debbano preparare quantitativi limitati di vernice, inferiori a quelli ottenibili mescolando l'intero contenuto della confezione di "base" o "reagente", si avrà cura di rispettare i rapporti stechiometrici, normalmente riferiti al peso delle vernici impiegate.

La diluizione delle vernici non è ammessa quando la temperatura ambiente sia inferiore a 10 C o superiore ai 40 C ovvero quando la temperatura delle superfici da proteggere sia compresa nei due intervalli 5 : 15 C e 35 : 50 C. Tale operazione va eseguita unicamente con i prodotti prescritti dal Fabbricante.

b) condizioni ambientali e atmosferiche

La temperatura delle superfici da rivestire non potrà essere inferiore ai 5 C e superiore ai 50 C e l'umidità relativa non dovrà assolutamente superare l'85%; in ogni caso le superfici stesse non potranno essere verniciate qualora siano anche solo leggermente umide.

c) verniciatura

Dovrà essere data in due o più mani, impiegando prodotto non diluito fino al conseguimento di uno spessore minimo indicato ai punti successivi.

Ciascuna mano sarà data appena la precedente sarà indurita al tatto.

Qualora si debbano effettuare a distanza di tempo dei ritocchi o dei rifacimenti, la superficie da ripristinare dovrà essere trattata con opportuni preparati, in grado di provocare un parziale rinvenimento chimico del film di pittura.

d) preparazione delle superfici

La preparazione delle superfici da effettuare sarà in accordo alle norme SSPC - SP3 - SVENSKS - ST3.

e) garanzie

Il rivestimento sarà considerato soddisfacente ai fini della garanzia se le superfici trattate non presenteranno, nella loro totalità, tracce di degradazione.

f) tipi di trattamento

Di seguito si riportano i cicli consigliati in funzione dell'ambiente di posa e del tipo di struttura da proteggere.

1° CASO - CONDIZIONI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE: atmosfera non aggressiva

Campi di impiego:

- Carpenteria, tubazioni, serbatoi.

Supporti e preparazione della superficie:

- Sabbiatura commerciale - SSPC-SP3 - Svensk st.3.

Ciclo di verniciatura:

- applicazione di minio oleofenolico con spessore a film secco 50 microns;
- applicazione di vernice al clorocaucciù-alchidico con spessore a film secco di 120 microns.

2° CASO - CONDIZIONI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE: atmosfera marina o in prossimità di bacini con liquami salmastri.

Campi di impiego:

carpenteria, tubazioni, serbatoi.

Supporti e preparazione della superficie:

sabbiatura commerciale - SSPC - SP 6 - Svensk St. 3

Ciclo di verniciatura:

- applicazione di primer zincante organico bicomponente con spessore a film secco 40 microns;
- applicazione di vernice al clorocaucciù-alchidico con spessore a film secco di 120 microns.

3° CASO - CONDIZIONI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE: atmosfere industriali

Campi di impiego:

carpenteria, tubazioni, serbatoi.

Supporti e preparazione della superficie:

sabbiatura al metallo quasi bianco - specifica SSPC. SP 10; norme SSA : Sa 2 - eseguita con graniglia di ghisa frantumata.

Ciclo di verniciatura:

- applicazione di primer zincante inorganico etilsilicato dello spessore a film secco di 50 microns;
- applicazione di vernice al clorocaucciù alchidico con spessore a film secco di 120 microns.

4° CASO - CONDIZIONI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE: atmosfere molto aggressive o industriali aggressive.

Campi di impiego:

carpenteria, tubazioni, serbatoi, macchine speciali non a contatto con acqua.

Supporti e preparazione delle superfici:
sabbatura al metallo quasi bianco - SSPC - SP10 - Svensk Sa2 1/2.

Ciclo di verniciatura:

- applicazione di primer zincante inorganico estisilicato dello spessore a film secco di 50 microns.

5° CASO - CONDIZIONI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE: contatto con aggressivi chimici ed acqua (parte immersa).

Campi di impiego:
macchine speciali e relativa carpenteria.

Supporti e preparazione delle superfici:
sabbatura al metallo quasi bianco - SSPC - SP10 - Svensk Sa2 1/2.

Ciclo di verniciatura:

- applicazione di primer zincante organico bicomponente a base di resine epossidiche con spessore a film secco di 40 microns minimo;
- applicazione di vernice epossidica al catrame di carbone fossile dello spessore minimo a film secco di 220 microns.

6° CASO - CONDIZIONI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE: alte temperature

Campi di impiego:
carpenteria, tubazioni, mantelli esterni, forni.

Supporti e preparazione delle superfici:
sabbatura al metallo bianco - SSPC - SP5 - Svensk Sa3.

Ciclo di verniciatura:

- applicazione di primer zincante inorganico etilsilicato con spessore film secco di 75 microns;
- applicazione di vernice all'alluminio siliconico dello spessore a film secco di 30 microns.

g) zincatura

Tale tipo di trattamento sarà adottato quando le verniciature indicate nei paragrafi precedenti non diano sufficienti garanzie, sia in relazione al tipo di aggressione ambientale, sia in relazione alle funzioni assegnate alle strutture metalliche da progettare.

La zincatura dovrà essere effettuata a caldo per immersione. I pezzi da zincare devono essere preventivamente puliti e sgrassati superficialmente con adeguato decappaggio. Dopo la zincatura i pezzi non devono essere assoggettati a trattamenti termici. Sugli oggetti filettati, dopo la zincatura, non si devono effettuare ulteriori operazioni di finitura a mezzo di utensili.

ZINCATURA DEI GIUNTI DI SALDATURA:

Per le giunzioni eseguite per saldatura si dovrà procedere al ripristino della zincatura, secondo le modalità appresso indicate:

- rimuovere lo zinco preesistente per una lunghezza non inferiore a 10 cm;
- pulire e irruvidire la superficie scoperta mediante spazzolatura meccanica;
- metallizzare le superfici mediante spruzzo di particelle di zinco allo stato plastico fino a raggiungere uno spessore non inferiore a 40 micron.

3. INSONORIZZAZIONE**a) ambienti di lavoro con sorgenti di rumore**

Gli edifici destinati ad accogliere macchine ed apparecchiature il cui funzionamento costituisce fonte di rumore di notevole intensità, così come le macchine stesse, devono essere oggetto, in fase di progettazione, di un accurato studio al fine di ridurre il rumore entro i limiti indicati in seguito per il personale di esercizio.

Livello equivalente Leq

Matematicamente, esso può essere calcolato con la formula:

$$Leq = L_r + 10 q/3 \log \text{ sommatoria } (10 \times 3(L_i - L_r)/10q \times t_i/T)$$

ove:

q = fattore di scambio assunto uguale a 5;

T = tempo totale di misura;

L_r = valore limite fissato per il livello sonoro con predeterminato valore di rischio (livello di rischio);

L_i = valore istantaneo del livello sonoro, variabile nell'intervallo di tempo considerato (t_i)

Valore del livello equivalente Leq ammesso

Il valore di Leq ammesso negli ambienti di lavoro per il personale di esercizio è di:

$$Leq = 85 \text{ dB (A)}$$

Questo valore può essere ottenuto mediante l'impiego di sale di controllo per il personale di esercizio.

Protezione per operazioni di manutenzione

Il personale addetto alla manutenzione userà autoprotettori e pertanto il limite Leq non viene applicato al caso della manutenzione

Impossibilità tecnica di protezione acustica

Qualora non sia possibile raggiungere con mezzi tecnici un livello sonoro come precedente indicato, si dovrà ricorrere anche per il personale di esercizio all'impiego di adeguati mezzi di protezione acustica individuale.

b) ambiente esterno all'area dell'impianto

Indipendentemente dai valori di livello sonoro esistenti all'interno dei locali dell'impianto e nella sua area, è necessario che i livelli di rumore determinati dal suo funzionamento non superino determinate valori, che chiamiamo livello sonoro residuo.

Tale livello sonoro residuo va riferito alle abitazioni esistenti o alle aree di possibile urbanizzazione prossime all'impianto.

Valori del livello sonoro residuo

Sono definiti in funzione di zone e di tempi di riferimento secondo le seguenti tabelle I e II:

Tabella I

ZONA	DEFINIZIONE
I	Luoghi di soggiorno, nei quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione
II	Residenze urbane
III	Centro urbano ed aree prevalentemente interessate ad affari, negozi, uffici pubblici
IV	Residenze urbane con piccole industrie, o attività artigianali, o con strade a forte traffico
V	Aree prevalentemente industriale

Tabella II

Valori di dB (A) del livello sonoro residuo

ZONA	TEMPI DI RIFERIMENTO		
	Diurno	Intermedio	Notturmo
I	50	45	40
II	55	50	45
III	60	55	50
IV	65	60	55
V	70	65	60

Metodologia di misura livello sonoro residuo

Poiché ci si riferisce ad impianti che si possono definire a rumorosità costante, i valori del livello sonoro residuo sono indicati e vengono misurati in dB (A).

Rumore di fondo

Nel caso in cui il rumore di fondo della zona nella quale è ubicato l'impianto, misurato ad impianto fermo, sia superiore ai valori indicati nelle tabelle I e II, si stabilisce che il livello sonoro residuo non faccia aumentare il valore del rumore di fondo.

4. POMPE CENTRIFUGHE

a) condizioni di funzionamento

Le pompe saranno progettate per servizio continuo a pieno carico (8.760 ore/anno).

Il punto di progetto, riferito alla girante montata, dovrà essere preferibilmente situato in prossimità ed a sinistra del punto di massimo rendimento.

Le curve caratteristiche prevalenza-portata, dovranno risultare tali che la prevalenza sia sempre crescente al diminuire della portata, sino all'annullamento di questa. La prevalenza a mandata chiusa deve essere preferibilmente compresa tra il 110% ed il 120% della prevalenza richiesta con portata di progetto.

Quando siano previste due o più pompe in parallelo, le curve caratteristiche dovranno essere perfettamente uguali, salvo diversamente consentito in casi specifici.

La pompa dovrà poter funzionare continuamente nel campo di portata 30 : 100% di quella di progetto.

Potrà essere fatta eccezione a quanto prescritto circa il campo di funzionamento solamente per pompe ed esigua portata.

Le pompe ad asse orizzontale e verticale non dovranno avere alcuna velocità critica nel campo di funzionamento. La velocità critica più vicina deve risultare superiore di almeno il 20% circa dalla velocità massima di funzionamento. Le pompe ad asse verticale devono avere velocità critiche torsionali e flessionali differenziate di almeno il 30% dalle velocità di funzionamento continuo.

b) pressioni e temperatura di progetto

Pressione di progetto

La pressione di progetto è normalmente la pressione massima raggiungibile dalle pompe in condizioni di progetto.

Valvole di sicurezza vanno prescritte quando la pressione dell'apparecchiatura può eccedere quella di progetto per causa d'incendio o emergenza operativa: in tal caso la pressione di scatto della valvola corrisponderà alla pressione di progetto.

La pressione di bollo si identifica con la pressione di progetto (per tutti i barilotti, scambiatori, apparecchiature in genere); la pressione di bollo va arrotondata in eccesso allo 0,5 kg/cm².

Qualora non fosse previsto il bollo dell'apparecchiatura la pressione di progetto coincide con quella di disegno meccanico.

. Collaudo ANCC

Il collaudo ANCC andrà effettuato per valori di pressione $P > 0,05 \text{ kg/cm}^2$.

Temperature di progetto

Il valore minimo della temperatura di progetto deve essere almeno 15 C sopra la max temperatura di esercizio prevedibile.

c) fusioni

Le fusioni dei singoli componenti delle pompe dovranno essere prive di fessurazioni, di soffiature, di scorie o di altri difetti. Non saranno accettate riparazioni di fori o di altri difetti delle parti in pressione eseguite con tasselli, composti cementati o di altro tipo.

d) corpo pompa

Gli spessori dei corpi e delle volute saranno previsti per la pressione di progetto.

e) tenute

Le tenute verso l'esterno per le pompe orizzontali saranno normalmente del tipo a baderna eccettuati i casi ove risultino indispensabili tenute meccaniche.

Per le pompe verticali con corpo a pompa sommerso sono accettabili le normali boccole di guida/tenuta standard del Costruttore. Le tenute meccaniche nelle pompe orizzontali saranno comunque adottate nel caso di pompaggio di liquidi tossici ed infiammabili.

Le tenute meccaniche vanno dimensionate per la massima pressione di aspirazione e per la massima velocità di rotazione prevista in esercizio (velocità di scatto del motore primo).

I fori nelle flange delle tenute che non sono utilizzati saranno tappati con tappi di acciaio di qualità adatta a resistere al fluido trattato.

f) bilanciamento statico

Tutti gli elementi rotanti devono essere separatamente sottoposti al bilanciamento statico.

g) bilanciamento dinamico delle pompe centrifughe

Dovranno essere sottoposti al bilanciamento dinamico tutte le parti rotanti delle pompe centrifughe aventi le seguenti caratteristiche:

- . pompe orizzontali operanti a velocità superiore a 1.500 giri/minuto, sempre che la portata nominale sia superiore a 100 l/s ed il diametro della girante sia superiore a 150 mm;
- . pompe orizzontali operanti a velocità superiore a 1.500 giri/minuto, quando abbiano più di due stadi;
- . pompe orizzontali e verticali operanti a velocità superiore a 3.000 giri/minuto.

h) lubrificazione

La lubrificazione dei cuscinetti delle pompe orizzontali deve essere sempre ad olio.

La lubrificazione dei supporti interni ed il flussaggio alle tenute possono essere eseguiti con il liquido pompato purché lo stesso non contenga in sospensione solidi abrasivi.

i) linee d'asse pompe verticali

Le pompe verticali saranno preferibilmente a mandata laterale separata.

La lubrificazione per i cuscinetti della linea d'asse sarà effettuata con flussaggio d'acqua pulita oppure a mezzo di pompa di ingrassaggio automatico incorporata.

l) giunti d'accoppiamento

Tutti i giunti d'accoppiamento delle pompe orizzontali munite di tenuta meccanica dovranno essere del tipo con spaziatore.

Tutti i giunti dovranno essere muniti di coprigiunto di protezione; quando richiesto tali coprigiunti dovranno essere in esecuzione antiscintille.

m) basamenti

Le pompe dovranno essere fornite complete di basamento comune a pompa e motore primo salvo che sia diversamente prescritto.

n) flangiature e connessioni

Saranno in conformità alle norme U.N.I.

5. POMPE CENTRIFUGHE SOMMERSIBILI

Le elettropompe dovranno essere di tipo sommersibile con motore racchiuso in un corpo esterno in ghisa. L'esecuzione deve essere idonea per servizio continuo (8.760 ore/anno).

Il punto di funzionamento dovrà essere preferibilmente situato in prossimità ed a sinistra del punto di massimo rendimento.

La curva caratteristica portata-prevalenza dovrà essere perfettamente stabile nel campo operativo di portata richiesto.

La tenuta idraulica sull'albero dovrà essere di tipo meccanico lubrificato da una camera d'olio e non richiede alcuna lubrificazione di manutenzione.

Per gli interventi di manutenzione, sia ordinarie che straordinarie, la rimozione e la messa in opera dei gruppi deve essere possibile anche a vasca piena, senza alcuna necessità di entrare nella vasca ed effettuando un semplice sollevamento del gruppo.

Il tipo di girante ed il valore delle luci minime di passaggio dovranno essere conformi alla caratteristica portata-prevalenza.

Per consentire una miglior valutazione delle stesse, dovrà essere fornita una scheda caratteristica dalla quale risultino evidenti il numero di poli del motore, il numero di giri ed il punto di lavoro della pompa in impianto, oltre al rendimento ed al consumo elettrico.

Gli accessori includono:

- tubazioni di mandata, da prevedersi per lo sviluppo necessario a congiungere le condotte prementi, iniziati con un pezzo speciale per il raccordo con giunto "Rapido" alla mandata delle pompe;
- tubi di guida per il sollevamento delle elettropompe dalla base di accoppiamento inferiore al bordo della vasca sovrastante;
- i tubi di guida dovranno essere muniti di supporti di vincolo che ne assicurino saldamente il montaggio;
- catene di acciaio zincato per il sollevamento.

Possono fare eccezione alla prescrizione dell'attacco rapido e tubi in guida le pompe portatili di esigua portata, per le quali è ammesso l'appoggio a cavalletto e tubazione di mandata flessibile.

6. MOTORI ELETTRICI

a) tensione di funzionamento

La tensione nominale dei motori, se non diversamente definita, sarà di 380 V, per motori fino a 300 CV.

I motori a tensione nominale di 6.000 Volt saranno corredati di sistema in bassa tensione per il preriscaldamento.

b) tipi di servizio

Tutti i motori dovranno essere previsti per il tipo di servizio continuo, ossia la macchina dovrà poter funzionare alla sua potenza nominale per un tempo illimitato.

c) tipo di protezione

Le macchine installate all'esterno saranno di tipo chiuso a ventilazione naturale o autoventilate corrispondenti alla sigla dell'International Protection I.P. 55 o superiore ove necessario. Le macchine installate all'interno di edifici saranno del tipo protetto contro gli spruzzi d'acqua a ventilazione naturale o autoventilate corrispondente alla sigla I.P. 44 o superiore se necessario.

d) potenza

La potenza resa dal motore sarà uguale a quella richiesta dalla macchina operatrice (eventuali ausiliari accoppiati inclusi) alle condizioni di progetto, maggiorate dai seguenti coefficienti:

Motori fino a 25 CV (18,5 KW)	15%
Motori da 30 a 75 CV (22-56 KW)	10%
Motori da 100 CV e oltre (75 KW e oltre)	8%

Per i motori elettrici si terrà debitamente conto della declassazione per la temperatura ambiente conformemente alle norme vigenti.

Per i motori accoppiati alle pompe sommergibili o di tipo monoblocco o tipo dosatrici la potenza sarà quella standard del Costruttore.

In ogni caso la potenza del motore sarà comunque adeguata alle condizioni più gravose di funzionamento.

e) isolamento

I motori dovranno essere isolati in classe F.

f) caratteristiche da dichiarare

- potenza nominale;
- tensione nominale;
- corrente nominale;
- cos fi;
- assorbimento allo spunto;
- rendimento a pieno carico;
- forma costruttiva;
- grado di protezione;
- velocità di rotazione;
- tipo di raffreddamento;
- peso.

7. APPARECCHIATURE ELETTRICHE IN GENERE

Tutti gli impianti elettrici dovranno essere progettati esecutivamente a cura e spese dell'Appaltatore, con il grado di definizione previsto dalle norme CEI 0-2, completi della documentazione di cui alla tabella B e indicata con la lettera F.

Tutte le apparecchiature elettriche dovranno avere materiali isolanti e distanze di isolamento adeguate alle tensioni di esercizio.

Gli apparecchi dovranno presentare caratteristiche di robustezza negli elementi e nell'insieme, nonché un proporzionamento atto alla dispersione del calore, tale da evitare sovrariscaldamenti, incollamenti, deformazioni e carbonizzazioni.

Tutte le apparecchiature da installare dovranno essere in esecuzione stagna e dotati di accorgimenti necessari ad assicurarne in qualsiasi condizione il perfetto funzionamento; in particolare dovranno essere adottati dispositivi anticondensa; guarnizioni efficaci; coprimorsetti; scandiglie ecc.

a) cavi elettrici

Per i conduttori di collegamento fra le diverse parti dell'impianto si dovranno osservare le densità di corrente e gli isolamenti previsti per ambienti bagnati, prescritti dalle norme C.E.OI. ed U.N.E.L. in vigore, rispettando le cadute di tensione richieste per un corretto funzionamento di tutte le parti dell'impianto stesso.

Le cadute di tensione nelle varie parti del sistema elettrico saranno contenute entro i limiti indicati nella tabella seguente.

I valori si intendono riferiti alla tensione nominale del sistema.

Il calcolo delle cadute di tensione durante l'avviamento di un motore sarà fatto sulla base della minima potenza di corto circuito.

ELEMENTO DEL SISTEMA	CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO	CADUTA DI TENSIONE
Nei cavi di alimentazione dei motori	con motore funzionante alla potenza nominale	5%
Ai morsetti dei motori Avviamenti in corto circuito	durante l'avviamento del motore	25% (Nota 1)
Nei cavi di alimentazione dei quadri luce ne dei quadri luce	con il carico massimo previsto	19%
Nei cavi di alimentazione dei corpi illuminanti		2%

Nota 1:

- la tensione disponibile ai morsetti dei motori durante l'avviamento sarà comunque tale da consentire un sicuro avviamento dei motori, anche a pieno carico se richiesto, senza danno ai motori stessi;
- il valore massimo del 25% deve intendersi come somma delle cadute di tensione nei cavi e nelle barre dei quadri di alimentazione dei motori stessi;
- le densità di corrente nei cavi non dovranno superare i $5A/mm^2$.

All'interno dei fabbricati i cavi elettrici dovranno essere posati su apposite passerelle portacavi e/o ubicati nei cunicoli di servizio o infilati in tubi murati.

All'interno i cavi saranno entro tubi in PVC o in cemento.

Saranno previsti pozzetti di ispezione in numero e dimensioni adeguate per la facile introduzione ed estrazione dei cavi.

I cavi fuori terra saranno infilati entro tubi conduit e la parte terminale di collegamento al motore sarà effettuata con tubo flessibile a doppia aggraffatura.

E' esclusa l'applicazione di guaine del tubo tipo Bergmann.

I cavi o le testate dei cavi all'arrivo alle morsettiere dovranno essere distinti con colori diversi fra le diverse fasi e per le diverse funzioni per un'agevole individuazione.

In corrispondenza delle giunzioni e dei terminali sarà prevista la necessaria ricchezza per l'eventuale rifacimento dei giunti e terminali stessi.

b) quadri elettrici

Per ogni quadro elettrico saranno realizzate delle protezioni in ingresso della linea ENEL costituite da: scaricatori spinterometrici trifasi, un interruttore magnetotermico di protezione della linea, un differenziale con il riarmo automatico (avente soglia 500 mA). Tale apparecchiatura deve riarmarsi almeno tre volte, permettere la programmazione del tempo di pausa tra un riarmo e l'altro ed essere dotata di indicatori dell'avvenuto scatto e riarmo. Queste protezioni sono poste in apposito contenitore avente un coperchio trasparente, separato dal quadro elettrico, che verrà posizionato all'interno del box inox, in prossimità del contatore E.N.E.L. Tali apparecchiature sono da considerarsi parte integrante del quadro elettrico.

I quadri iniziano automaticamente a funzionare all'atto dell'accensione senza bisogno di ulteriori comandi, allo stesso modo la ripresa del servizio dopo una interruzione di alimentazione non richiede alcuna operazione preliminare.

I quadri per il comando di pompe saranno ad avviamento diretto e il temporizzatore di commutazione dovrà avere un tempo di top di almeno 1/10 di secondo.

Per ogni singola pompa dovrà altresì essere prevista l'inversione di rotazione da effettuarsi con apposito teleruttore, mentre sulla porta del quadro dovrà essere presente l'adeguata manovra "Diretto - 0 - Inverso".

Il quadro dovrà essere predisposto affinché l'apertura di un contatto (220 V, 5 A max) posto all'esterno del quadro elettrico provochi l'interdizione del funzionamento di tutte le pompe. Alla chiusura del contatto il quadro dovrà riprendere il funzionamento come all'atto dell'accensione. Tale contatto è posto in un'apparecchiatura facente parte del sistema di Telecontrollo delle fognature consortili.

L'avviamento di ogni singola elettropompa è comandato dalla chiusura di un contatto, mentre lo spegnimento è dovuto all'apertura dello stesso contatto.

Nella stazione di sollevamento viene impiegato un misuratore di livello ad ultrasuoni. Questo strumento da in uscita dei contatti "puliti" su relè, un contatto di allarme ed un segnale di 4/20 mA proporzionale al livello misurato nella vasca del sollevamento. I contatti "puliti" dei relè hanno due soglie di intervento programmabili e pertanto vengono usati sia per l'accensione che per lo spegnimento delle elettropompe, ad ogni contatto corrisponde una singola elettropompa.

Nell'avviamento di due pompe dovrà sempre essere previsto un ritardo regolabile onde evitare sovrapposizioni di avviamento con conseguente sovraccarico della linea elettrica.

Nel quadro elettrico le due pompe sono poste in stand-by l'una rispetto all'altra, nel caso in cui il misuratore di livello o il sistema di Telecontrollo comandi l'avvio di una pompa e questa non parta (esempio per lo scatto termico) dovrà avviarsi l'altra pompa.

Dovranno essere installati i manipolatori a tre posizioni (A - 0 - M) per permettere l'avviamento manuale o automatico di ogni singola elettropompa.

Delle lampade dovranno evidenziare gli stati di funzione di ogni singola pompa: motore fermo, motore in moto e motore in avaria scatto termico).

PRESCRIZIONI REALIZZATIVE

L'equipaggiamento elettrico negli elementi che lo compongono e nell'insieme deve risultare conforme alle norme di legge, ivi comprese quelle per la prevenzione degli infortuni sul lavoro, oltre che, ove non preveda la legge, alle norme del Comitato Elettrotecnico Italiano - CEI - ed alle cautele ed agli accorgimenti che si tendano necessari ai fini della funzionalità e della sicurezza.

Il quadro elettrico dovrà essere realizzato in cassetta stagna di resina sintetica rinforzata con fibra di vetro, o in PVC rigido auto estinguente, colore RAL 7032. La porta a cerniera dovrà aprirsi da sinistra verso

destra ed essere munita di guarnizione in poliuretano espanso ad iniezione continua di serratura tipo " VIRO " oppure equivalente. Il fissaggio avverrà tramite zanche fissate nella parte posteriore della cassetta, all'interno il pannello porta componenti sarà in metallo verniciato in RAL 2004.

Per permettere eventuali modifiche i componenti non dovranno occupare più dell'80% dello spazio utile, che ovviamente dovrà essere ubicato in un'unica zona. Nella parte inferiore della cassetta si troverà una piastra di tamponamento con guarnizione per il montaggio dei pressacavi.

L'armadio contenitore dovrà essere realizzato in acciaio INOX AISI 304 dello spessore minimo di 1,5mm, dovrà altresì essere realizzata l'equipotenzialità elettrica di tutte le parti costituenti il box stesso. Le parti esterne dell'armadio dovranno essere satinata, pulite e prive di ammaccature, strisciature o quant'altro possa pregiudicare il valore estetico dello stesso.

L'armadio ultimato deve garantire un'adeguata circolazione dell'aria tale da evitare il formarsi di condensa pur risultando impermeabile alla pioggia. Le prese d'aria devono essere protette con zanzariere in acciaio applicate dall'interno, tali da rendere impossibile l'ingresso di piccoli animali ed insetti (topi, bisce, lucertole, insetti ecc.).

Poiché il tetto è sporgente rispetto alla base dell'armadio, è necessario evitare che gli angoli risultino a "spigolo-vivo", dovranno perciò essere sagomati in modo tale da ridurre i rischi in caso di urto.

Sul lato interno delle porte devono essere applicate delle nervature tali da assicurare una adeguata rigidità della struttura. Nel caso in cui l'armadio sia realizzato con struttura portante interna, anche quest'ultima dovrà essere realizzata in acciaio INOX AISI 304.

Sulla parete di fondo dell'armadio dovranno essere fissate delle piastre di supporto quadri realizzate in lamiera zincata (spessore due millimetri), con i bordi Piegati ad 'V' per circa due centimetri ed ancorate alla schiena con quattro - sei bulloni. Nello spazio riservato all'ENEL, la piastra di supporto dovrà essere realizzata con bachelite dello spessore di cinque millimetri.

La porta sinistra del box dovrà essere bloccabile dall'interno (catenacci), mentre la porta destra dovrà avere la chiusura lucchettabile come evidenziato nello schema.

Tutti gli accessori (cerniere, catenacci, zanzariere, prese d'aria, bulloneria, ecc.) dovranno essere realizzati in acciaio INOX.

Gli interruttori automatici magnetotermici differenziali opportunamente dimensionati, dovranno essere con soglia 500 mA, caratteristica "G" e potere di interruzione 10 KA/380 V.

A monte degli interruttori generali dovrà essere montato un interruttore sezionatore di linea con manovra estraibile del tipo "Blocco porta" lucchettabile in posizione OFF e con copri morsetti in arrivo della linea principale.

I teleruttori di potenza saranno alimentati a 24 V, 50 Hz ed impiegati al 70 % della loro portata nominale, categoria AC 4.

Ogni alimentazione del motore sarà protetta da un differenziale (300 mA) e da un interruttore magnetotermico (salva motore) con il relè termico regolabile, compensata alla temperatura ambiente (da meno 25 a più 55 gradi centigradi) con protezione contro la mancanza di fase, tasto di "Reset" commutabile (Manuale/Automatico). La "IN" del motore dovrà trovarsi a metà della scala di taratura del relè termico.

I relè ausiliari avranno tre contatti in scambio, saranno montati su zoccolo con portata di 10 A/250 V in corrente alternata,

I temporizzatori, pure montati su zoccolo avranno una portata minima sui contatti di 5 A e durata del relè di uscita di dieci milioni di manovre.

I trasformatori per i circuiti ausiliari saranno di numero due, con gli stessi dati di targa, ma verranno però utilizzati uno alla volta. Un trasformatore sempre inserito e l'eventuale mancanza di tensione a valle della protezione posta al secondario provocherà, tramite un apposito relè, l'esclusione del circuito del trasformatore in avaria con conseguente inserimento del secondo trasformatore.

Una apposita lampada spia posta sul frontale del quadro elettrico segnalerà l'avvenuta inserzione del secondo trasformatore. Entrambi i trasformatori saranno: monofase, in corrente alternata, a basse perdite, e destinati per l'alimentazione degli ausiliari. Saranno dimensionati per una contemporaneità di funzionamento del 100 % in servizio continuo e prese a più o meno del 5 % della tensione nominale del primario, la tensione secondaria a 24 V in a.c. con presa collegata a terra.

Interruttori magnetotermici opportunamente dimensionati saranno posti a protezione del primario e del secondario di ogni singolo trasformatore.

Morsettieria componibile in poliammide nella parte inferiore, supporti inclinati per agevolare i collegamenti, morsetti di una taglia superiore alla sezione del cavo di collegamento, ponti realizzati con le apposite barrette premontate ed isolate, ad ogni morsetto dovrà essere collegato un unico filo. La marcatura sarà del tipo indelebile e la guida omega dovrà permettere il montaggio del 20 % in più del numero di morsetti previsti.

Le morsettiere in arrivo e partenza linea dovranno essere protette contro i contatti accidentali.

Sotto la morsettieria deve essere prevista una barra di rame avente la sezione minima di 30 mmq per il collegamento di tutte le terre del quadro e delle utenze che ne necessitano.

Ogni pannello e struttura del quadro elettrico deve essere collegato a detta barra tramite cavo giallo/verde avente sezione di 16 mmq. La barra di rame dovrà essere a sua volta collegata ai dispersori di terra.

Tutti i componenti di carattere elettrico (relè, teleruttori, fusibili, temporizzatori, morsetti, ecc.) devono essere montati su profilato da 35 mm secondo DIN EN 50022.

Nelle morsettiere devono essere portati tutti i segnali e contatti del misuratore di livello; tali segnali e contatti, sia che vengano usati o meno all'interno del quadro devono essere resi disponibili in morsettieria per l'utilizzo tramite l'impianto di Telesorveglianza.

Dovranno altresì essere previste due uscite a 220 V monofase in c.a., protette da interruttore magnetotermico per l'alimentazione sia del misuratore di livello che della stazione periferica del Telecontrollo. Tale alimentazione sarà prelevata dal quadro stesso e dovrà essere disponibile anche in caso di blocco delle pompe da parte del sistema di Telesorveglianza.

Il misuratore di livello effettua la rotazione ciclica delle pompe mentre sul quadro elettrico deve essere previsto un ritardo regolabile onde evitare sovrapposizioni di avviamenti.

Dei manipolatori dovranno permettere l'avviamento manuale o automatico di ogni singola elettropompa, mentre delle lampade spia dovranno evidenziare gli stati di: Funzione, Fermo e Scatto Termico di ogni singolo motore.

I selettori, i pulsanti ed i porta lampade devono essere del diametro di 22 mm, componibili e con tensione nominale di isolamento 600 V a.c./d.c., categoria di isolamento "C", portata dei contatti 10 A e durata meccanica di tre milioni di manovre per i pulsanti ed un milione per i selettori. Nei porta lampade vanno montate lampade tipo BA9S 36 V.

Per ogni quadro elettrico verrà previsto un selettore esclusore di tutte le lampade.

Per ogni elettropompa dovrà essere inserito un conta ore per indicare il tempo di funzionamento ed un conta impulsi per indicare il numero di avviamenti eseguiti. Entrambi gli strumenti dovranno essere

resettabili dal frontale del quadro elettrico e di tipo che non richiedano l'utilizzo di alimentazione autonoma. (esempio batterie).

Per ogni elettropompa dovrà essere inserito anche un amperometro opportunamente dimensionato, per indicare l'assorbimento di corrente. Nel quadro elettrico dovrà essere installato anche un Amperometro generale per indicare l'assorbimento totale di corrente.

Necessita altresì un Voltmetro generale per la misura della tensione erogata dalla linea, inoltre deve essere dotato di commutatore voltmetrico per le diverse fasi ed avere le relative protezioni opportunamente dimensionate.

Tutti i comandi e le segnalazioni dovranno essere identificati con idonee targhette.

Le canalette dei portacavi dovranno essere in PVC auto estinguente con il 30 % di spazio disponibile.

Sul fondo o sul lato sinistro del quadro elettrico saranno applicate: una presa monofase 220 V 16 A per alimentazione di eventuali utensili protetta a monte da interruttore differenziale magnetotermico opportunamente dimensionato, ed una spina trifase con neutro dimensionata per la massima tensione e corrente del quadro elettrico adatta per locali umidi, tale da permettere l'alimentazione del quadro tramite linea in ingresso diversa da quella erogata dall'ENEL (gruppo elettrogeno).

I capicorda utilizzati all'interno del quadro dovranno essere preisolati a compressione del tipo CENIBRE oppure AMP.

Il cablaggio effettuato con cavo marcato non propagante la fiamma tipo N07VK secondo CEI 20.22 e rispettando le seguenti colorazioni: NERO = Potenza; BLU = Neutro; GIALLO/VERDE = Terra AZZURRO = Ausiliari.

Ogni singolo conduttore deve essere numerato ad entrambe le estremità nel rispetto dello schema elettrico.

Materiali componenti tipo per quadro elettrico.

Commutatore rete/gruppo elettrogeno:	V.M. KD4014, a bloccoporta con lucchetto
Interruttori automatici salvamotori:	Siemens
Contattori con blocchetti contatti ausiliari:	Siemens
Portafusibili sezionabili:	Weber PC11 10,3 x 3 8
Relè termici:	Siemens
Relè ausiliari:	Matsushita, con zoccolo
Finder	
Timer:	Crouzet 60"-24V a.c., con zoccolo Finder
Contaore con azzeramento:	Matsuscita TH 2325
Contaimpulsivi con azzeramento:	ECT AC-NEA 4
Interruttore automatico magnetotermico Differenziale:	ECD 5252 C16 + DDA 62/25/0,03
Interruttori automatici magnetotermici per linea trasformatori:	Siemens
Trasformatori	FCT 150 VA
Selettori:	CEMA
Portalampade con gemma:	CEMA
Morsetti:	Cabur
Morsettiere tetrapolari:	Legrand
Commutatore voltinetrico:	V.M. K 1074 + Q264
Trasformatori di corrente per amperometri:	STE TCP5 1015 A
Amperometro:	STE E72 10 A E s.
Voltinetri:	STE E72 500 VE s.
Prese, Spine:	Palazzoli o Gewiss.

Telesorveglianza

Per la telesorveglianza il quadro elettrico dovrà essere dotato delle seguenti predisposizioni rilevabili in morsettiera:

- Motore in marcia - Segnalazione - Contatto pulito N.A. interno al quadro, chiude con motore in moto.
- Scatto Termico - Segnalazione - Contatto pulito N.A. interno al quadro, chiude con motore in blocco.
- Presenza alimentazione - Segnalazione - Contatto pulito N.A. chiude in presenza di alimentazione nel quadro.
- Anomalia Trasformatore -.Segnalazione - Contatto pulito N.C. chiude in mancanza di alimentazione dal primo trasformatore.
- Motore in marcia - Comando - Contatto pulito N.A. esterno al quadro, la chiusura del contatto provoca l'avviamento del motore.
- Blocco pompa - Comando - Contatto pulito N.C. esterno al quadro, l'apertura del contatto interdice il funzionamento della pompa.
- Blocco quadro - Comando - Contatto pulito N.C. esterno al quadro, l'apertura del contatto interdice il funzionamento di tutte le pompe.

Consegna dei quadri elettrici

All'atto della consegna dei quadri elettrici devono essere allegati su supporto magnetico (floppy disk da 3,5" o CD) in ambiente Autocad 14, i disegni costruttivi quelli di definizione delle morsettiere, nonché lo schema elettrico particolareggiato e la descrizione del quadro.

Lo schema elettrico dovrà riportare la numerazione dei cavi e dei terminali ai quali sono collegati.

Agli schemi dovrà essere allegato la specifica dei materiali impiegati che dovrà riportare per ogni componente il tipo, la marca e l'eventuale taratura.

- INTERRUTTORI B.T.

Saranno del tipo con interruzione in aria.

Tutti gli interruttori aventi le stesse caratteristiche saranno intercambiabili.

Il potere di interruzione si intende selettivo.

Gli interruttori avranno una corrente nominale non inferiore a 1,25 la corrente del montante alimentato.

- CONTATTORI

Saranno del tipo con contatti in aria, in esecuzione compatta antiurto ed avranno una corrente nominale non inferiore a 1,35 la corrente della macchina alimentata.

- IMPIANTO DI TERRA

Tutte le intelaiature, mensole, apparecchiature, carcasse di macchinario, casse metalliche che potrebbero accidentalmente venire a contatto elettrico con parti in tensione, ovvero essere colpite da scariche atmosferiche, devono essere messe elettricamente e rigidamente (cioè senza interposizione di interruttori o fusibili) a terra, con un conduttore di sezione adeguata, secondo le norme C.E.I., con sezioni crescenti, con la tensione e l'estensione della rete connessa.

In particolare dovranno essere realizzati gli impianti di messa a terra completi di tutti i collegamenti necessari, non solo per le apparecchiature elettromeccaniche, ma anche per tutte le masse metalliche (parapetti, lamiere, grigliati, infissi), che a norma di legge devono essere messe a terra.

La resistenza del sistema di terra sarà contenuta entro i seguenti valori minimi:

- per i sistemi a bassa tensione:
10/15 Ohm valore: 2 Ohm

- per scaricatori:
5 Ohm.

In ogni caso la resistenza di terra sarà tale che le tensioni di passo o di contatto che possono verificarsi durante i guasti, non siano superiori a:

- . 50 V quando non si provveda alla eliminazione rapida dei guasti;
- . 125 V quando si provveda alla eliminazione dei guasti entro 1 secondo;
- . 250 V quando si provveda alla eliminazione dei guasti entro 0,5 secondi.

Comunque l'impianto di terra dovrà soddisfare le norme C.E.I. vigenti.

Nel dimensionamento dei dispersori di terra ve tenuto conto che i valori sopraelencati debbono essere sempre verificabili e che è quindi desiderabile avere valori iniziali sensibilmente inferiori a causa del

peggioramento naturale col tempo. Il valore della resistenza di terra sarà comunque fissato in accordo con le richieste dell'ENEL.

Le giunzioni fra i conduttori di terra devono essere fatte con saldatura forte, con robusti morsetti e con capicorda non soggetti a corrosione di almeno 6 mm di diametro. E' vietato servirsi di organi meccanici di trasmissione od armature di cavi come conduttori di terra.

I conduttori di terra devono avere percorso breve e privo di brusche curvature, essere sottratti al pericolo di rapide corrosioni e collocati preferibilmente in posizione visibile.

Nel conduttore principale di connessione al dispersore deve essere previsto, in posizione accessibile, un giunto a morsetto per possibile interruzione del circuito a scopo di misura della resistenza di terra. Tutti i particolari elettrici in ambiente con possibile atmosfera corrosiva a causa di eventuali sviluppi di gas o spruzzi di acque luride.

I dispersori di terra dovranno essere segnalati con appositi cartelli indicatori.

Caratteristiche del misuratore di livello

Il misuratore di livello ad ultrasuoni deve essere programmabile.

Deve consentire la misura continua di livello e del volume di liquidi e solidi in serbatoi oppure in vasche di sollevamento fognatura.

Nell'insieme deve essere costituito da: un trasduttore, una unità programmabile e una unità di controllo.

L'unità di controllo deve avere la tastiera per la programmazione di tipo estraibile.

- Il display a cristalli liquidi.

L'alimentazione sarà in corrente alternata a 220 volt. (fase, neutro e terra), e dotata di adeguate protezioni contro le sovratensioni.

Lo strumento deve dare in uscita cinque contatti su relè, ciascun relè deve essere indipendente dagli altri, e dovrà essere dotato di tre terminali su morsettiera. (terminale comune C, un terminale normalmente aperto NO ed un terminale normalmente chiuso NQ)

Un relè di allarme per la segnalazione di eventuali anomalie.

Dovrà altresì essere disponibile in morsettiera una uscita 4/20 mA proporzionale al livello del liquido misurato.

Il trasduttore deve essere idoneo a funzionare in ambienti saturi di vapori aggressivi.

Il trasduttore deve essere conforme al grado di protezione "TP 68" e realizzato con materiali inerti agli aggressivi chimici presenti nelle fognature.

Il trasduttore deve essere dotato di venti metri cavo.

L'installazione del trasduttore deve avvenire con un'apposita staffa.

Eventuale bulloneria esterna e qualsiasi altra parte che possa venire a contatto con i liquidi misurati o con i vapori presenti nell'ambiente, dovrà essere realizzata in acciaio inossidabile o comunque con materiali inerti agli aggressivi.

All'atto della consegna dell'impianto all'A.C.M. deve essere consegnato il manuale d'installazione, d'istruzione e di manutenzione, tali manuali devono essere IN LINGUA ITALIANA.

Collaudi

A lavori ultimati verrà eseguito il collaudo dell'impianto in contraddittorio tra la ditta assuntrice dei lavori ed un rappresentante dell'Ente Appaltante al fine di verificare l'esatta rispondenza alle norme del presente capitolato, e la funzionalità dell'impianto fornito. Contestualmente alle operazioni di collaudo dovrà essere consegnata la dichiarazione di conformità alle norme EN 60204-1, EN 60439-1/2, EN 50081-2, EN 50082-2; e alle direttive: 73/23, 89/336, 93/88 solo per le modifiche alla CEE 73/23 e CEE 89/336. In difetto di qualsiasi elemento prescritto l'impianto non potrà essere accettato. A conclusione del collaudo con esito positivo e su segnalazione dell'Ente Appaltante, verrà redatto dal Direttore dei Lavori apposito verbale di collaudo dell'impianto di sollevamento.

8. TUBI, PEZZI SPECIALI E APPARECCHIATURE IN ACCIAIO (per IMPIANTI di SOLLEVAMENTO)

8.1 Tubazioni in acciaio

a) tubazioni, materiali e spessori

Le prescrizioni riportate nel presente articolo riguardano in linea generale i tubi destinati al trasporto di acqua, gas, liquami e scarichi in genere.

I tubi da utilizzare saranno generalmente in acciaio e saranno rispondenti alle norme U.N.I. 7091/72 per tubazioni realizzate con saldature.

- MATERIALI

Fe 35 - per tubi fino a DN 500 senza saldatura;

Fe 35 - per tubi fino a DN 200 con saldatura;

Fe 42 - per tubi da DN 550 e oltre senza saldatura e da DN 250 e oltre con saldatura.

- SPESSORI - TOLLERANZE

Gli spessori dei tubi, salvo verifiche di resistenza dei materiali da sottoporre preventivamente alla Direzione Lavori insieme alle ipotesi di carico, saranno quelli riportati nella seguente tabella. Gli spessori devono essere compresi entro i seguenti limiti di tolleranza:

+ : non richiesto;

- : 12,5%.

Diametro nominale mm	Spessore mm	Diametro nominale mm	Spessore mm	Diametro nominale mm	Spessore mm
2.000	12,7	800	6,3	300	5,9
1.800	12,7	700	6,3	250	5,6
1.500	10,3	600	6,3	200	5,0
1.200	8,8	500	6,3	150	4,0
1.000	8,0	400	6,3	100	3,6
900	7,1	350	6,3	80	3,2

I diametri esterni dei tubi saranno compresi entro i seguenti limiti di tolleranza: +/- 1,5%.

- SUPERFICIE

I tubi dovranno risultare privi di difetti superficiali che possano pregiudicarne l'impiego.

Sono ammessi tuttavia leggeri aumenti o diminuzioni di spessore e striature longitudinali purché lo spessore rimanga compreso entro i limiti indicati in seguito.

- PROTEZIONI O RIVESTIMENTI

I tubi saranno posti in opera, a seconda delle caratteristiche di posa ed a seconda delle funzioni specifiche, completi di:

- verniciatura secondo quanto indicato al punto C.12.2;
- zincatura secondo quanto indicato in precedenza;
- rivestimento protettivo bituminoso secondo quanto indicato in seguito.

b) rivestimenti protettivi di tubazioni interrate

- PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE DA RIVESTIRE

La pulizia della superficie da rivestire dovrà comprendere:

- la eliminazione di macchie d'olio, di grasso, di polvere e di altra sostanza già distaccata;
- l'essiccamento della superficie;
- l'asportazione della eventuale ruggine, della calmina friabile e di una parte della calamina aderente.

Questa pulizia potrà essere ottenuta mediante una leggera sabbiatura (sabbiatura commerciale) oppure mediante una energica spazzolatura meccanica.

. APPLICAZIONE DELLO STRATO DI FONDO (PRIMER)

Subito dopo la preparazione della superficie si applicherà alla superficie stessa uno strato di fondo (primer) costituito da bitume-residuo della distillazione del petrolio grezzo limitatamente ossidato, aventi le seguenti caratteristiche:

- punto di rammollimento P.A 80/100 C
- punto di rottura Fraas < 80 C
- penetrazione (25 C - 100 gr. 5s) < 30 dmm
- solubilità in CC 14 > 99: 3%

L'applicazione dello strato di fondo potrà essere ottenuta:

- mediante l'immersione del tubo in una vasca contenente il bitume fuso ad una temperatura di 190/200 C. L'immersione dovrà durare 10/30 minuti a seconda dello spessore della parete del tubo in modo che il tubo stesso raggiunga la temperatura del bagno. Qualora il tubo venga preriscaldato alla temperatura del bagno la durata dell'immersione potrà essere limitata a 1 a 2 minuti primi;
- mediante l'applicazione di vernice bituminosa. In questo caso la superficie dovrà essere preparata con particolare cura, la vernice dovrà essere priva di solvente e applicata con sistema "airless". Se la vernice contiene solventi per l'applicazione con pennello o è applicata a spruzzo si applicheranno più mani avendo cura di applicare la mano successiva quando la mano precedente è praticamente liberata dal solvente che contiene. Lo spessore medio dello strato di fondo dovrà essere tale che sia assicurata la completa copertura delle superfici metalliche e che in nessun punto della superficie stessa si abbia uno spessore di primer inferiore a 500 micron.

- APPLICAZIONE DELLO STRATO PROTETTIVO

Lo strato protettivo sarà costituito da bitume ossidato ed opportunamente caricato avente le seguenti caratteristiche:

- punto di rammollimento P.A. 110/130 C;
- punto di rottura Fraas < 6 C;
- penetrazione (25 C - 100 gr - 5s) < 20 dmm;
- carica 40/10%.

I materiali da adoperarsi per la carica dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- natura: ardesia;
- umidità 2% in peso;
- perdita alla calcinazione 25%;
- residuo al vaglio di 10.000 maglie/cm² 5%.

Lo strato protettivo sarà ottenuto mediante il getto di miscela bituminosa fusa che investa il tubo animato di moto rotatorio oppure con l'applicazione della stessa miscela mediante spatole opportune.

E' indispensabile che lo strato protettivo dovrà essere tale che in nessun punto della superficie si abbia uno spessore complessivo (spessore dello strato di fondo + spessore strato protettivo) inferiore a 6 mm.

- APPLICAZIONE DELLE ARMATURE

Per salvaguardare lo strato protettivo da sollecitazioni meccaniche, urti, abrasioni, ecc., sarà necessario aumentarne la resistenza meccanica mediante l'applicazione di uno strato di idoneo materiale di armatura. Il materiale di armatura sarà un tessuto di fibra di vetro avente le seguenti caratteristiche:

peso del tessuto	220 + 20 g/m ² ;
Resistenza alla trazione nel senso longitudinale-larghezza del provino:	7 kg/5 cm;
peso dell'appretto	10/25%;
Composizione dell'appretto:	
- bitume	> 50%;
- resina, colla ecc.	< 50%;
Numero di fili in ordito	< 25/10 cm;
Numero di fili in trama	> 20/10

Per appretto del tessuto di fibra di vetro sarà utilizzato bitume disciolto in solventi e non disperso in acqua (emulsione).

Il tessuto di vetro verrà impiegato previa completa imbibizione con miscela bituminosa in modo da ottenere una armatura compatta e continua con lo strato sottostante.

L'applicazione dell'armatura sarà eseguita avvolgendo sul tubo ad elica il nastro con sovrapposizione minima del 5%, previo il suo passaggio in vasca contenente la miscela fusa.

Non disponendo di un adeguato impianto si può avvolgere il nastro asciutto sullo strato protettivo ancora fuso aumentando contemporaneamente la imbibizione mediante l'applicazione di miscela fusa sulla fascia esterna del nastro.

L'avvolgimento deve essere eseguito in modo tale da garantire la continuità della copertura della superficie del nastro e la buona aderenza fra i diversi strati.

- APPLICAZIONE DI UN SECONDO STRATO PROTETTIVO

Allo scopo di migliorare le prestazioni del rivestimento rispetto all'azione dei raggi solari, per eliminare l'appiccicosità, ottenere la levigatura, ecc. si applicherà sul tubo ancora caldo una mano di latte di calce.

- RIPARAZIONI DEI DANNI SUBITI DAL RIVESTIMENTO

Se il danno al rivestimento è limitato a qualche schiacciamento o fessurazione del secondo strato protettivo che non compromette l'integrità del primo strato protettivo, la riparazione si effettuerà con l'applicazione di toppe costituite da strati alternati di miscela bituminosa conforme a quella prevista al per lo strato protettivo e di armatura conforme a quella precedentemente descritta, ponendo particolare attenzione allo scopo di assicurare l'aderenza della toppe sovrapposta al rivestimento preesistente.

Tale aderenza potrà essere migliorata pulendo a fondo il rivestimento preesistente ai contorni, rattivandoli con opportuno utensile e riscaldamento fino a portarlo ad incipiente fusione.

Se il danno è tale che ha alterato l'integrità del primo strato protettivo portando allo scoprimento del tubo, si dovrà asportare il rivestimento per tutta la circonferenza del tubo e per una lunghezza tale da raggiungere una sezione per la quale il rivestimento risulti integro. Il ricoprimento della zona così scoperta si effettuerà con i metodi ed i materiali previsti per il rivestimento dei giunti di saldatura di cui al successivo punto di pag. seguente.

- SPESSORI FINALI DEL RIVESTIMENTO NORMALE

spessore medio	9 mm
spessore minimo	7 mm

- ISOLAMENTO DELLE TUBAZIONI IN CORRISPONDENZA DI ATTRAVERSAMENTI DI MURATURA

In corrispondenza di attraversamento di muratura particolare attenzione dovrà essere posta nella revisione e nella ricostruzione del rivestimento isolante. Si prescrive, infatti, di aumentare l'isolamento della tubazione per tutta la lunghezza di attraversamento della muratura sovrapponendo al rivestimento esistente una doppia fasciatura con nastri autoadesivi di cloruro di polivinile.

Per attraversamenti a tenuta dovranno essere previsti degli anelli di dia. 50 x 5 saldati al tubo e annegati nel getto.

- ISOLAMENTO DELLA TUBAZIONE DALLE SELLETTE DI APPOGGIO

Per ottenere l'isolamento della tubazione dalle sellette di appoggio o di ancoraggio in calcestruzzo si rende necessario ricoprire la lamiera interposta con materiale isolante.

c) giunzioni

I tubi potranno essere collegati tra di loro o con altri elementi delle tubazioni mediante:

- saldatura di testa;
- giunzione filettata;
- giunzione a flange.

- SALDATURA DI TESTA

Le estremità da saldare dovranno essere liberate da ruggine, tracce di bitume, scaglie ed impurità varie, in modo da presentare il metallo completamente nudo.

La sezione e lo spessore dei cordoni di saldatura dovranno essere uniformi e la loro superficie esterna regolare, di larghezza costante e senza porosità o altri difetti apparenti.

I cordoni di saldatura dovranno essere eseguiti in modo da compenetrarsi completamente con il metallo di base lungo tutta la superficie di unione; la superficie di ogni passata, prima di eseguire quella successiva, dovrà essere bene pulita e liberata dalle scorie mediante leggero martellamento ed accurata spazzolatura. Gli elettrodi dovranno essere scelti di buona qualità e di adatte caratteristiche, in modo da consentire una regolare ed uniforme saldatura, tenendo presente che il metallo di apporto depositato dovrà risultare di caratteristiche meccaniche il più possibile analoghe a quelle del metallo base.

Le saldature dovranno essere eseguite da saldatori muniti di patente rilasciata dal Registro Navale Italiano (R.I.N.A.) o di documento equivalente.

- RIVESTIMENTI DEI GIUNTI DI SALDATURA

Per le giunzioni eseguite per saldatura si dovrà procedere al ripristino dei rivestimenti, qualsiasi essi siano. In particolare per le giunzioni di tubazioni provviste di rivestimento bituminoso si procederà alle seguenti operazioni:

- realizzare, sulle estremità del rivestimento esistente sui tubi contigui, un invito a becco di flauto per una lunghezza non inferiore a 20 cm sul tubo a monte ed a valle della saldatura;
- rinvivire il bitume delle zone così ottenute con opportuno utensile;
- pulire a fondo la superficie da rivestire;
- applicare uno strato protettivo previsto anche mediante l'uso di una opportuna cassaforma;
- applicare l'armatura prevista nel precedente punto C.12.8 anche con l'uso di idonei collanti;
- applicare il successivo strato protettivo e la successiva armatura, e come previsto nel precedente punto C.12.8.

Il rivestimento così ottenuto deve sovrapporsi al rivestimento esistente per almeno 15 cm in modo da non dare luogo a soluzioni di continuità. La buona riuscita di questa operazione dovrà essere controllata a cura e spese del Concessionario e alla presenza della Direzione Lavori con un rilevatore a scintilla (holiday detector) tarato per tensione di 20.000 Volt.

- GIUNZIONE FILETTATA

Tutte le superfici di giunti filettati dovranno essere controllate prima dell'accoppiamento e si dovrà avere cura di rimuovere polvere, ossido e grasso eventualmente presente.

Tutti i giunti filettati, dove non è prevista la saldatura di tenuta, dovranno essere guarniti con teflon o altro idoneo materiale.

- GIUNZIONE A FLANGE

L'esecuzione di giunti a flangia avverrà mediante interposizione di guarnizioni di gomma telata o amiantite a forma di corona circolare di spessore non minore di 3 mm. La guarnizione avrà dimensioni tali da risultare, una volta stretti i bulloni, delle stesse dimensioni delle facce di contatto delle flange, senza che la guarnizione abbia a sporgere nel lume del tubo.

Nei riguardi della tecnica operativa, si procederà a pulire le facce delle flange e la guarnizione in modo da asportare ogni traccia di ossido, grassi o sostanze estranee. Si provvederà quindi al serraggio dei bulloni per coppie opposte.

d) flange

Salvo diverse indicazioni i fori delle flange dovranno essere sfalsati rispetto ai principali di simmetria secondo le tabelle U.N.I. 2223 - 67 P.N10. I tipi di flange da impiegarsi sono:

- flange cieche U.N.I. 6092 - 67
- flange da saldare a sovrapposizione, circolari secondo U.N.I. 2277 - 67

- flange da saldare di testa U.N.I. 2281 - 67.

- MATERIALE

Le flange saranno in acciaio tipo Aq 34 U.N.I. 3986 con un carico di rottura a trazione minimo 33 kg/mm².

- SUPERFICIE DI TENUTA

A gradino secondo U.N.I. 2229 - 67.

A faccia piana secondo U.N.I. 2277 - 67.

- SMONTAGGI

I giunti a flange fisse saranno alternati, in modo opportuno, con giunti a flange mobili per rendere più agevoli i montaggi e per consentire gli smontaggi e ciò, in particolare, in prossimità di macchinari, saracinesche ed apparecchiature, per consentire l'esatto orientamento.

e) curve, raccordi

I pezzi speciali a curva dovranno avere largo raggio, possibilmente pari almeno a due volte il diametro della tubazione.

I raccordi fra i diametri diversi, sulle mandate delle pompe, dovranno avere lunghezza di circa 5 volte la differenza dei diametri raccordati e, se posti in opera in orizzontale o con debole pendenza, dovranno essere realizzati in modo eccentrico.

f) saracinesche e valvole

Tutte le saracinesche dovranno avere i raccordi terminali a flangia per la giunzione con la tubazione sulla quale sono inserite. Il corpo delle saracinesche e paratoie, il cappello e il volantino e tutte le parti in fusione di ghisa dovranno essere costituiti da ghisa del tipo G-22 U.N.I. 668, o più pregiata, e presentare superfici esterne ed interne perfettamente modellate senza bave o ripassatura allo scalpello ed alla lima.

I piani di combaciamento di tutte le flange dovranno essere ricavati mediante lavorazione; inoltre le flange di attacco alle tubazioni dovranno presentare una o più rigature circolari concentriche, ricavate al tornio, per facilitare la tenuta della guarnizione. Dovranno pure essere ottenute con lavorazione a macchina tutte le superfici soggette a sfregamento; i fori delle flange dei coperchi e di quelle di collegamento con le tubazioni dovranno essere ricavati al trapano.

Le sedi delle valvole e le superfici di tenuta degli otturatori e delle piastre di chiusura dovranno essere ricavate al tornio e venire rettificata a mano o smerigliate, in modo tale da assicurare una perfetta e durevole tenuta degli organi di chiusura.

La perfetta tenuta potrà anche essere ottenuta con l'impiego di speciali materie plastiche sintetiche, purché ne siano specificate la composizione e le caratteristiche meccaniche e ne siano forniti sufficienti dati sperimentali sulla resistenza delle materie impiegate sia alle sollecitazioni di taglio e di usura dovute alle manovre ripetute di apertura e chiusura delle saracinesche e valvole, sia all'azione del liquido convogliato.

Tutte le saracinesche devono essere complete di indicatori del senso e del grado di apertura.

Tutte le saracinesche di manovra predisposte su condotte di aspirazione/mandata delle pompe saranno dotate di microswitch nel fine corsa, con interblocco sull'alimentazione elettrica della relativa elettropompa, in modo che ne sia impedito l'avviamento con saracinesca chiusa.

- VALVOLE A FARFALLA

Le valvole a farfalla del tipo per acqua avranno il corpo in acciaio o ghisa sferoidale, albero in acciaio inox, farfalla in acciaio elettrofuso al carbonio, sedi di tenuta in gomma etilene - propilene o equivalenti.

- VALVOLE DI RITEGNO A CLAPET

Le valvole di ritegno a clapet del tipo per acqua, serie PN 6/10, avranno le seguenti caratteristiche:

- corpo battente e coperchio in ghisa G-22 elettrofuso ed anelli di tenuta in bronzo.

- VALVOLE A GALLEGGIANTE

Le valvole a galleggiante, del tipo per acqua, avranno corpo e cavalletto in ghisa G-22, sede e bussola in bronzo, leva ed aste in acciaio a corsa regolabile.
g) paratoie

Le paratoie, ove non diversamente indicato, saranno realizzate in lamiera d'acciaio nervata e zincata a caldo, o sottoposta a trattamenti protettivi di resistenza analoga o superiore, o in lega d'alluminio speciale pure rinforzata. La manovra, ove non sia prevista la motorizzazione, sarà facile, e possibile senza sforzo eccessivo. Le tenute saranno realizzate con accorgimenti e materiali adatti ad assicurare l'efficienza anche a distanza di tempo in relazione ai liquidi con cui vengono a contatto.

L'asta di manovra delle paratoie sarà ricavata in ottone od in lega speciale ad alta resistenza, la madre vite in bronzo o leghe speciali.

8.2 Tubazioni in acciaio inossidabile

a) MATERIALI

Le tubazioni dovranno essere costruite in acciaio rispondente alle caratteristiche indicate nelle seguenti normative:

U.N.I.	A.I.S.I.	DESCRIZIONE
(Ente Nazionale Italiano di Unificazione)	(American Iron and Steel Institute)	e analisi chimica indicativa

x 2 Cr Ni Mo 1713316 L C= 0,03 max;
Cr = 17;
Ni = 12;
Mo = 2,3

acciaio a basso contenuto di carbonio con alta resistenza intercrystallina anche se saldato

in alternativa:

x 6 Cr Ni Mo Ti 1713 C < 0,08;
Cr = 17;
Ni = 12;
x 6 Cr Ni Mo Nb 1713 Mo = 2,3;
Ti = 5 x C; 0,8 max

in alternativa: Nb+Ta=10xC; 1,0 max acciaio stabilizzato al titanio o al niobio e tantalio che non richiede trattamento termico dopo saldatura

Dovranno essere esibiti i certificati e le dichiarazioni del costruttore attestanti la rispondenza alle suddette normativa dei materiali.

L'accettazione del materiale in alternativa (UNI x 6 Cr Ni Mo Ti 1713 o UNI x 6 Cr Ni Mo Nb 1713) è subordinata al benessere scritto dell'Appaltatore.

Resta infatti chiaramente preferibile il tipo low carbon (AISI 316 L) rispetto al tipo stabilizzato al titanio (o al niobio).

b) SPESSORI E TOLLERANZE

Gli spessori dei tubi sono specificati nella successiva parte quarta del presente Disciplinare. Essi non potranno essere variati se non previa approvazione scritta della Direzione Lavori.

Le tolleranze degli spessori dovranno corrispondere alla normativa STNA 480.

I diametri esterni dei tubi saranno compresi entro i limiti di tolleranza: +/- 1,5%.

c) SUPERFICI E FINITURE

I tubi dovranno essere privi di difetti superficiali di qualsiasi tipo. Non saranno ammessi tubi che presentino striature, soffiature o accenni di vaiolature di qualsiasi entità.

Le superfici si dovranno presentare lisce, prive di imperfezioni e macchie. Non è richiesta verniciatura o altro trattamento superficiale di finitura se non l'accurata pulizia delle tubazioni e l'eliminazione di ogni traccia di grasso, vernice o sporcizia.

d) METODOLOGIA COSTRUTTIVA DELLE TUBAZIONI

I tubi saranno del tipo saldato e costruiti mediante profilatura a freddo, in gabbie formatrici, di nastro di acciaio allineato e rifilato ai bordi.

A valle della formatura la saldatura avverrà mediante una stazione T.I.G. (Tungsten Inert Gas) con elettrodo in tungsteno toriato raffreddato ad acqua, materiale d'apporto delle caratteristiche uguali al nastro formato e atmosfere inerte, sull'arco e all'interno del tubo, costituita da argon o altro gas equivalente.

Il tubo sarà poi sottoposto alle operazioni di scordonatura interna ed esterna, calibratura e taglio in verghe.

Seguiranno le operazioni di sgrassaggio e di trattamento termico in atmosfera controllata per l'eliminazione dell'incrudimento dovuto alla formazione a freddo.

e) SALDATURE DI COSTRUZIONE DELLE TUBAZIONI E DI GIUNZIONE IN OPERA

Tutte le saldature dovranno essere eseguite in atmosfera gassosa controllata, o in arco sommerso, sono da escludersi saldature all'ossiacetilene. I metodi di saldatura consentiti sono i seguenti:

- . T.I.G.: Tungsten Inert Gas, con elettrodo infusibile raffreddato e atmosfera inerte;
- . M.I.G. e M.A.G.: Metal Inert Gas, con elettrodo fusibile in filo continuo e atmosfera inerte;
- . All'arco elettrico con elettrodo rivestito;
- . All'arco sommerso.

f) PROTEZIONE GASSOSA INTERNA

La protezione con gas inerte all'interno della tubazione o comunque al rovescio della saldatura è sempre da applicare per tutti i metodi di saldatura sopra citati. La protezione dovrà, per gli acciai considerati nella presente norma, essere mantenuta fino alla seconda passata compresa e, per gli spessori superiori ai 5 mm, anche per la terza passata considerando lo spessore del giunto, il procedimento usato e la massa dei pezzi da unire.

g) MATERIALI PER SALDATURA

ELETTRODI RIVESTITI

Gli elettrodi rivestiti da impiegare per la saldatura degli acciai inossidabili austenitici devono avere caratteristiche conformi alla norma AWS A5.4-69. Gli elettrodi dovranno essere conservati in involucri stagni e dovranno, prima dell'uso, essere essiccati con le modalità prescritte dal costruttore.

Al momento dell'uso gli elettrodi dovranno essere puliti e liberi da ogni sostanza che possa compromettere la saldatura, essi inoltre dovranno essere marcati in modo che non sia possibile confondere materiali di diversa qualità.

BACCHETTE E FILI PER SALDATURE TIG

Le bacchette e i fili da impiegare per le saldature TIG devono essere esplicitamente forniti dal fabbricante per l'impiego con tale procedimento. Le bacchette e i fili dovranno inoltre corrispondere alla norma AWS A5 9-69.

Al momento dell'uso dovranno essere in buono stato di conservazione e non presentare tracce di ruggini, oli, grassi, vernici, terra o qualsiasi altra sostanza che possa compromettere la saldatura; essi inoltre dovranno essere marcati in modo che non sia possibile confondere materiali di diverse qualità.

FILI E FLUSSI PER ARCO SOMMERSO E FILI PER SALDATURE AUTOMATICHE M.I.G. E M.A.G.

I fili e i flussi da impiegare per le saldature in arco sommerso e i fili per saldatura automatica M.I.G. e M.A.G. devono essere approvati e rispondenti alle normative come sopra. Dovranno essere rispettate tutte le

prescrizioni del fabbricante e dovranno, come sopra, essere in buono stato di conservazione, libere da sostanze estranee e marcati per il riconoscimento dei materiali.

h) SALDATRICI ED ACCESSORI

Per la saldatura TIG verranno impiegate saldatrici a corrente continua o raddrizzata; è raccomandato l'impiego di apparecchiature ad alta frequenza per l'innesco dell'arco e di dispositivi per la regolazione automatica per lo spegnimento graduale dell'arco, volti ad evitare il fenomeno delle cricche di cratere, particolarmente frequenti con l'impiego di materiali di apporto austenitici. Nelle saldature TIG il materiale base sarà collegato al polo positivo della saldatrice.

Per la saldatura con elettrodi rivestiti il tipo di alimentazione sarà elettrica, il più idoneo e comunque quello indicato dal fabbricante dell'elettrodo.

Per le saldature MIG e MAG, deve essere impiegata corrente continua con la torcia collegata al polo positivo. Le pinze per la saldatura con elettrodi rivestiti dovranno essere perfettamente isolate per evitare colpi d'arco sulle pareti dei tubi. Gli attacchi delle masse dovranno essere realizzati in modo da evitare l'innescarsi di archi sulla parete dei tubi. Per il procedimento di saldatura ad arco sommerso il tipo di corrente e la polarità saranno quelli indicati dai fornitori dei materiali di apporto.

i) QUALIFICA DEGLI OPERAI SALDATORI

In base al tipo di procedimento e al materiale d'apporto previsti per la costruzione, gli operai saldatori devono aver superato le prove di qualifica indicate nelle seguenti norme:

UNI 6915 - 71 per le saldature manuali ad arco con elettrodi rivestiti di acciaio inossidabile austenitico;

UNI 6548 - 71 per quanto riguarda la saldatura manuale TIG con materiale di apporto di acciaio inossidabile austenitico.

La qualifica degli operai saldatori è a carico dell'Appaltatore che ne è comunque responsabile. Nel caso dei procedimenti automatici gli operatori addetti devono essere addestrati all'uso dell'impianto di saldatura a responsabilità del costruttore delle tubazioni.

l) UBICAZIONE DEI GIUNTI SALDATI E MODALITÀ ESECUTIVE DI SALDATURA

DISTANZE TRA I GIUNTI SALDATI

Nel caso di due giunti circonferenziali paralleli la distanza minima fra gli assi delle saldature deve essere non inferiore a 2,5 volte lo spessore della saldatura e comunque superiore ai 50 mm.

Nel caso di saldature di testa di un tubo o una derivazione, la distanza deve essere non inferiore a 5 volte lo spessore della saldatura e comunque non inferiore ad 80 mm.

PREPARAZIONE DEI LEMBI E PUNTATURA

La preparazione dei lembi dovrà essere preferibilmente eseguita al tornio in officina. E' esclusa la preparazione a mezzo ossitaglio. L'ossitaglio manuale è da considerarsi operazione del tutto eccezionale e dovrà essere seguita SEMPRE da accurata molatura.

Le preparazioni dovranno seguire appropriati e collaudati profili e dovranno comunque garantire una completa penetrazione e rendere agevole le passate oltre che facilitare le operazioni di controllo.

I lembi da saldare dovranno comunque essere esenti da incrostazioni, scaglie, grassi, terre, vernici ed eventuali irregolarità locali e questo non solo sul cianfrino ma anche sulla superficie del tubo per almeno 10 cm dal giunto.

L'operazione di pulizia dovrà essere sempre completata da opportuni solventi (acetone o metilacetone).

L'accoppiamento dei tubi verrà realizzato con accoppiatori di tipo meccanico. L'eventuale uso di cavallotti sarà consentito solo per spessori appropriati e i cavallotti, così come gli elettrodi per saldarli, dovranno essere dello stesso materiale della tubazione.

Particolare cura si dovrà avere nella rimozione dei cavallotti ad evitare strappi sulla tubazione. Ogni eventuale imperfezione o strappo dovrà essere controllata con liquidi penetranti e opportunamente ripristinata.

DISALLINEAMENTO DEI LEMBI

Qualora si verificasse un disallineamento dei lembi, a causa di montaggio scorretto, differenza di spessore fra le parti da saldare od ovalizzazione delle sezioni, tale disallineamento all'interno del tubo non dovrà superare i valori seguenti:

- a) per $s < 4$ mm, disallineamento max = 0,5 mm;
- b) per $s > 4$ mm ma < 6 mm, disallineamento max = 1 mm;
- c) per $s > 6$ mm e $d_e < 100$ mm, disallineamento max = 1 mm;
- d) per $s > 6$ mm e $d_e > 100$ mm, disallineamento max = 1,5 mm.

I disallineamenti sulla superficie esterna non daranno luogo ad aggiustaggi se risulteranno inferiore a 1/3 del cianfrino, per disallineamenti maggiori occorre sistemare il tubo di spessore più elevato con angolo inferiore o uguale a 18°.

ESECUZIONE DELLE SALDATURE

PRERISCALDO E POSTRISCALDO

Prima di cominciare la saldatura e durante l'esecuzione della stessa deve essere eseguito un preriscaldamento dei lembi da saldare. L'operazione può essere effettuata mediante bruciatori toroidali o riscaldatori elettrici a resistenza o ad induzione. Le temperature di preriscaldamento per gli acciai considerati (inossidabili austenitici) dovranno essere:

250° per la prima passata;

250° - 300° per il riempimento.

Le temperature di postriscaldamento saranno di 350° - 400° per un tempo uguale a 1 (uno) minuto per ogni millimetro di spessore (in caso di spessori diversi si consideri lo spessore medio) e comunque non inferiore a 15 minuti.

MODALITÀ ESECUTIVE DELLA SALDATURA

L'operatore dovrà assicurarsi sempre che il cianfrino e le zone adiacenti siano asciutte ed eventualmente provvedere alla loro asciugatura alla fiamma. L'innesco dell'arco va effettuato su apposita piastrina fuori dal giunto o, per il TIG, nel giunto ma solo con scintilla pilota. Eventuali colpi d'arco sulla superficie del tubo dovranno essere rimossi alla mola e controllati con liquidi penetranti.

La presenza del gas di protezione dovrà essere, come detto, assicurata sia dentro il tubo che fuori.

Qualora per le saldature in opera non fosse possibile adottare la protezione interna con gas inerte, dovranno essere usate paste decappanti e passivanti su tutta la circonferenza del giunto.

I giunti dovranno presentarsi lisci, esenti da cricche o soffiature anche sulle riprese, le eventuali irregolarità dovranno essere asportate con mola e ripristinate. Gli elettrodi rivestiti dovranno avere diametri di 2,5 - 3,25 mm.

Dopo il completamento della saldatura la superficie del cordone deve risultare regolare e ben raccordata col materiale base adiacente. La superficie esterna del giunto deve avere una finitura regolare ed esente da possibili ostacoli che rendano difficile l'interpretazione delle radiografie.

CONTROLLI DELLE SALDATURE

I controlli consisteranno in una serie di esami non distruttivi atti a stabilire se il risultato delle operazioni di saldatura svolte sia conforme alle esigenze previste per la classe di qualità richiesta per la tubazione.

Essi saranno:

- . VISIVO: per tutte le saldature;
- . CON LIQUIDI PENETRANTI COLORATI a solvente per il 100% dei giunti con spessore < 3 mm; per giunti con spessori superiori, realizzati in più passate: 15% dei giunti dopo la prima passata e 15% dei giunti a giunti completati.

Per i giunti d'angolo sui tubi il controllo con liquidi penetranti va eseguito sul 100% dei giunti;

- . RADIOGRAFICO: a campione in modo da considerare tutti gli operatori e tutti i tipi di giunti che gli operatori hanno eseguito. In totale si dovranno comunque verificare il 10% dei giunti. A tale scopo ciascun operatore marcherà, con punzone depositato dalla Direzione Lavori, le saldature da lui eseguite.

Per ogni giunto rilevato difettoso si richiede la ripresa del difetto e la radiografia della riparazione. L'Appaltatore dovrà inoltre eseguire, a suo totale carico, le radiografie di due altri giunti, a scelta della Direzione Lavori, in più del 10% sopra previsto. Nessun onere suppletivo verrà riconosciuto all'Appaltatore per queste radiografie suppletive.

Completata la posa della linea di tubazioni si eseguirà una prova di tenuta, idraulica con pressioni di 3 volte quelle di esercizio.

m) MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE LINEE DI TUBAZIONI

Le tubazioni dovranno essere allineate e opportunamente staffate e sorrette. Dovranno essere posizionati giunti di dilatazione e punti fissi nel numero e nel modo concordato con la Direzione Lavori. Comunque dovranno essere evitate tensioni dovute ad errati dimensionamenti e a scorretti montaggi. Le eventuali tensioni che dessero luogo a tensocorrosioni, o corrosioni da stress, e riconosciute tali in sede di

collaudo, dovranno essere ripristinate a cura e spese della Ditta Appaltatrice anche dopo la scadenza del periodo di garanzia contrattuale semprechè tali corrosioni siano dovute a riconosciute errate o inopportune modalità costruttive della linea.

COMMISSARIO DELEGATO
PER L'EMERGENZA SOCIO-ECONOMICO AMBIENTALE NEL SETTORE DEL
TRAFFICO E DELLA MOBILITÀ NELLA LOCALITÀ DI MESTRE DEL COMUNE
DI VENEZIA

CONTRATTO

tra

il Commissario Delegato per l'emergenza socio-economico-ambientale nel Settore del Traffico e della Mobilità nella località di Mestre del Comune di Venezia

e

L'Impresa, capogruppo mandataria dell'A.T.I. costituita con per la progettazione definitiva ed esecutiva, la direzione lavori e la esecuzione dei lavori, con qualsiasi mezzo, per la realizzazione della Autostrada A4 – Variante di Mestre – Passante.

ooo

REPUBBLICA ITALIANA

L'anno 2003 (duemilatre), il giorno di(.....) del mese di dinanzi a me e senza l'assistenza di testimoni, avendovi le parti contraenti con me d'accordo rinunciato, giusta la facoltà concessa dal disposto dell'art. 48 della vigente Legge Notarile in data 15.2.1913 n. 89

premessò

- che con Delibera CIPE del 21.12.2001 n. 121, adottata ai sensi e per gli effetti della L. 21.12.2001 n. 443, è stato approvato il Primo Programma delle Opere Strategiche che include, nel sottosistema del "corridoio plurimodale padano" il progetto "*Asse Autostradale medio padano Brescia-Milano. Passante di Mestre*" del costo complessivo di 2.737,222 m.euro, di cui 1.962,536 m.euro riferiti al Passante di Mestre;

- che con la successiva Delibera CIPE del 31.10.2002 è stato disposto che Ponere a carico dello Stato per la realizzazione del Passante di Mestre è quantificato in 113,40 m.euro;
- che l'art. 13 della L. 1.8.2002 n. 166 ha autorizzato limiti di impegno quindicennali per la progettazione e realizzazione delle opere incluse nel Primo Programma delle Opere Strategiche per il triennio 2002-2003-2004;
- che con Decreto del Ministro delle Infrastrutture e Trasporti, adottato di concerto con il Ministro dell'Economia, sono stati ripartiti i suddetti limiti di impegno, nonché autorizzati i soggetti attuatori degli interventi a contrarre mutui per reperire risorse finanziarie necessarie per la realizzazione degli interventi;
- che con il D.P.C.M. 28.2.2003 è stato dichiarato, fino all'1.3.2004, *"lo stato di emergenza determinatosi nel settore del traffico e della mobilità nella località di Mestre del Comune di Venezia"*, ai sensi e per gli effetti dell'art. 5 della L. 225/1992, in quanto la situazione di pericolo determinatasi *"deve essere fronteggiata con mezzi e poteri straordinari senza l'adozione dei quali le condizioni di vita dei cittadini non potrebbero che peggiorare irrimediabilmente"*;
- che con Ordinanza n. 3273 del 19.3.2003 il Presidente del Consiglio dei Ministri ha nominato il Commissario Delegato nel Settore del Traffico e della Mobilità nella località di Mestre del Comune di Venezia individuandolo nel *"Segretario Regionale alle Infrastrutture e Mobilità della Regione Veneto"*, fissandone i relativi poteri;
- che il Commissario Delegato nel Settore del Traffico e della Mobilità nella località di Mestre del Comune di Venezia, al fine di superare lo stato emergenziale, ha indetto, con bando pubblicato secondo le rituali forme di cui all'art. 80, comma 3, del D.P.R. 554/1999, la licitazione privata per l'aggiudicazione a Contraente Generale della progettazione definitiva ed esecutiva, della direzione lavori e della esecuzione dei lavori con qualsiasi

mezzo per la realizzazione della Autostrada A4 – Variante di Mestre – Passante Autostradale;

- che, nell'ambito della procedura prevista dall'art. 3 del D.Lgs. 190/2002, la Regione del Veneto ha acquisito i pareri e le osservazioni dei Comuni interessati dalla realizzazione dell'opera relativamente sia alla localizzazione che alla compatibilità ambientale dell'intervento;
- che la Giunta Regionale, con Delibera n. 1786 del 10 giugno 2003., si è espressa, su parere dell'apposita Commissione di Valutazione di Impatto Ambientale Regionale ai sensi e per gli effetti della L.R. 10/1999 in merito alla compatibilità ambientale dell'opera;
- che, in data 16 luglio 2003, la Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio si è positivamente espressa in merito al progetto preliminare dell'Autostrada A4 – Variante di Mestre – Passante Autostradale, con una serie di prescrizioni ed indicazioni da recepire in sede di progettazione;
- che in data 6 ottobre 2003 il Commissario Delegato nel Settore del Traffico e della Mobilità nella località di Mestre del Comune di Venezia ha sottoscritto, con le Associazioni di categoria degli agricoltori, apposito Accordo-Quadro contenente la disciplina delle modalità da applicare nella fase di occupazione d'urgenza, occupazione temporanea e di esproprio;
- che in data 22 ottobre 2003 il Commissario Delegato nel Settore del Traffico e della Mobilità nella località di Mestre del Comune di Venezia ha sottoscritto con la Prefettura di Venezia e la Prefettura di Treviso specifico Protocollo volto a garantire, anche oltre quanto prescritto dalla vigente disciplina di cui al D.Lgs. 252/1998, la puntuale verifica in merito alla insussistenza, nei confronti dei soggetti comunque interessati alla realizzazione delle opere, siano essi appaltatori, subappaltatori, ovvero fornitori, delle cause ostative ai sensi della richiamata disciplina di legge alla stipulazione dei contratti riguardanti la Pubblica Amministrazione;

- che successivamente in data 7 novembre 2003 il CIPE ha approvato il progetto preliminare ai sensi e per gli effetti dell'art. 3 del D.Lgs 190/2002;
- che nelle more dello sviluppo della procedura volta all'approvazione del progetto il Commissario Delegato ha provveduto ad adeguare il progetto preliminare alle prescrizioni rese dalla Commissione Speciale di valutazione di Impatto Ambientale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio;
- che, con lettera di invito del 12 novembre 2003, i concorrenti sono stati invitati a presentare la loro migliore offerta da valutarsi secondo il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa;
- che, in esito all'esperimento della gara, è risultato aggiudicatario il, la cui offerta è stata ritenuta la migliore in base alla pluralità di elementi proposti;
- che le imprese, in ossequio a quanto dichiarato in sede di prequalifica, hanno conferito mandato collettivo con rappresentanza, ai sensi dell'art. 93, comma 1, del D.P.R. 554/1999, alla impresa
- che, dalle indagini effettuate ai sensi e per gli effetti del D.Lgs. 252/1998, non risultano a carico dei legali rappresentanti, degli amministratori e dei direttori tecnici che concorrono a costituire... aggiudicataria, elementi ostativi ai sensi della vigente disciplina antimafia, al perfezionamento del contratto;
- che peraltro, in sede d'offerta, l'aggiudicatario ha dichiarato che avrebbe affidato una quota non inferiore al ...% dei lavori che compongono l'intervento ad imprese opportunamente qualificate, indicandole specificatamente, così come richiesto dalla *lex specialis* della gara;
- che in data è stato stipulato tra l'A.N.A.S. S.p.A. e la Infrastrutture S.p.A. il contratto di finanziamento con il quale sono state rese disponibili le risorse necessarie per la realizzazione dell'intervento;

- che si è stabilito di addivenire oggi alla stipula del presente contratto.

Si sono a tal fine presentati davanti a me

da una parte

- l'ing. SILVANO VERNIZZI, nato in il, che interviene al presente atto in virtù dei poteri conferiti con l'Ordinanza n. 3273 del 19.3.2003,

e dall'altra

- il sig., nato in il, in qualità di dell'Impresa, capogruppo mandataria dell'A.T.I. costituita con le imprese, che interviene al presente atto in virtù dei poteri conferiti con procura in data con atto rep. n. a cura del dott. iscritto al Collegio Notarile del Distretto di, che in copia autentica si allega al presente atto sotto la lettera "A"

Tutto ciò premesso ed accertato

da me sulla base dei documenti esibitimi, le parti come sopra costituite, riconoscendo le premesse al presente contratto quali parti integranti e sostanziali dell'atto stesso, convengono e stipulano quanto segue.

Art. 1 – Oggetto del contratto

Il presente contratto ha per oggetto la redazione della progettazione definitiva, della progettazione esecutiva e la realizzazione con qualsiasi mezzo dei lavori volti all'esecuzione dell'Autostrada A4 – Variante di Mestre – Passante Autostradale e l'espletamento dell'attività di direzione dei lavori.

Gli interventi da eseguire saranno quelli risultanti dal progetto esecutivo che sarà approvato dal Commissario Delegato nel Settore del Traffico e della Mobilità nella località di Mestre del Comune di Venezia, secondo quanto previsto dall'art. 4 dell'Ordinanza n. 3273 del 19.3.2003 del Presidente del Consiglio dei Ministri.

Resta fermo l'obbligo del Contraente Generale di sviluppare la progettazione definitiva in perfetta adesione al progetto preliminare posto a base di gara e delle varianti proposte in sede di offerta, nonché di redigere il successivo livello di progettazione esecutiva secondo il progetto definitivo che sarà approvato dal Commissario Delegato.

Art. 2 – Importo del contratto

L'importo del presente contratto è pari a euro(.....) come risultante dall'offerta presentata dal Contraente Generale in sede di gara.

Il riferito importo è così suddiviso:

- euro per la realizzazione delle opere;
- euro per oneri di sicurezza;
- euro per la redazione della progettazione;

L'importo sopra indicato, che costituisce il corrispettivo fisso ed invariabile spettante al Contraente Generale per tutte le attività ad esso assentite ed al rimborso di tutti gli oneri, nessuno escluso, cui dovrà fare fronte per garantire le prestazioni oggetto del contratto, come risultanti specificatamente dal *"Foglio contenente le prescrizioni e gli obblighi del contraente"* allegato sub lettera "B" al presente contratto, deve intendersi "a corpo".

Art. 3 – Presentazione ed approvazione dei progetti

Il Contraente Generale procederà a consegnare al Commissario Delegato il progetto definitivo delle opere da redigere, secondo quanto indicato al precedente art. 1, entro e non oltre giorni dal verbale di inizio attività che sarà sottoscritto in contraddittorio tra le parti.

Successivamente all'approvazione, da parte del Commissario Delegato, del riferito elaborato progettuale, il Contraente Generale provvederà alla consegna del 1° Stralcio Funzionale del progetto esecutivo per un importo lavori non inferiore a 50.000.000 di euro. La consegna del progetto esecutivo del 1° Stralcio Funzionale dovrà intervenire entro e non oltre 45 giorni dalla comunicazione dell'intervenuta approvazione del progetto definitivo.

I tempi per la presentazione degli ulteriori stralci del progetto esecutivo, nonché le modalità di presentazione dei progetti redatti dal Contraente Generale, sono indicate negli allegati 2 e 3 al "Foglio contenente le prescrizioni e gli obblighi del contraente", denominati rispettivamente "Termini, modalità di esecuzione e contenuti del progetto definitivo" e "Termini, modalità di esecuzione e contenuti del progetto esecutivo".

Resta inteso che in sede di valutazione del progetto definitivo e, quindi, del progetto esecutivo del 1° Stralcio Funzionale e di ogni altro elaborato progettuale successivamente redatto dal Contraente Generale, il Commissario Delegato potrà richiedere ogni integrazione e variazione che risultasse necessaria per garantire la buona qualità dei livelli di progettazione, nonché la rispondenza degli stessi al progetto preliminare, alle varianti al progetto preliminare proposte in sede di gara dal Contraente Generale e, quindi, al progetto definitivo.

Integrazioni, adeguamenti e variazioni potranno essere richieste anche in sede di valutazione della progettazione esecutiva al fine di renderla coerente con il progetto definitivo e con i precedenti stralci funzionali presentati dal Contraente Generale.

Gli adeguamenti, le integrazioni e le variazioni richieste ai sensi del presente articolo dal Commissario Delegato dovranno essere immediatamente introdotte dal Contraente Generale entro i termini che saranno all'uopo assegnati, senza che da ciò possano derivare ulteriori oneri a carico del Commissario Delegato, ovvero maturarsi diritti a favore del Contraente Generale.

Unitamente al progetto definitivo il Contraente Generale dovrà consegnare una tabella di avanzamento delle opere in guisa che siano indicate le diverse lavorazioni cui corrisponde il 10% del valore dell'appalto.

Talé tabella, da valutarsi alla stregua del computo metrico estimativo che il Contraente Generale dovrà predisporre secondo quanto indicato dal "foglio

prescrizioni e obblighi”, sarà il documento di riferimento per liquidare e versare gli acconti dovuti in corso d’opera.

Gli Stati di Avanzamento Lavori saranno redatti e gli acconti versati, secondo quanto stabilito dal “*foglio prescrizioni e obblighi*”, ogni qualvolta sia stata eseguita una quota lavori pari al 10%, come rappresentato dalla riferita tabella.

Art. 4 – Varianti

Il Contraente Generale dà atto e prende atto che in sede di sviluppo della progettazione, sia a livello definitivo che esecutivo, non potrà introdurre alcuna variante che non sia previamente concordata con il Commissario Delegato.

E’ fatta salva, evidentemente, la facoltà e l’obbligo dello stesso Contraente Generale di sviluppare il progetto definitivo secondo le varianti da esso stesso proposte in sede di gara e valutate per l’aggiudicazione.

Nell’ipotesi in cui il Commissario Delegato richieda varianti progettuali in sede di sviluppo del progetto definitivo, ovvero dei diversi stralci del progetto esecutivo, il Contraente Generale dovrà provvedervi procedendo altresì alla quantificazione dei minori – ovvero dei maggiori – lavori che sarà necessario eseguire computandoli applicando i prezzi unitari di cui all’Elenco Prezzi A.N.A.S. 2001 che si allega sub lettera “C” al presente contratto.

Resta inteso tra le parti che le varianti in aumento eventualmente introdotte in forza del presente articolo saranno, una volta definito il relativo corrispettivo secondo il criterio sopra indicato, compensate a forfait, senza che per nessuna ragione possa essere applicato il sistema “a misura”.

Nell’ipotesi in cui insorga controversia tra le parti in ordine alla valorizzazione economica delle varianti, connessa e conseguente alla quantificazione delle singole categorie di lavoro, il Contraente Generale sarà tenuto a procedere alla realizzazione dei lavori secondo la stima effettuata dagli Uffici del Commissario Delegato senza poter, in alcun modo, eccepire l’incongruenza della stessa ed interrompere o rallentare le lavorazioni.

Resta diritto del Contraente Generale di far valere le proprie doglianze mediante l'apposizione di specifiche riserve, secondo quanto disciplinato dal *"Capitolato Generale per l'esecuzione dei lavori"*, allegato sub lettera "D" al presente contratto.

Art. 5 – Appalti a terzi

Il Contraente Generale è obbligato ad affidare una quota di lavori non inferiore al% alle imprese da esso stesso indicate in sede di gara quali esecutori di parte dell'opera.

E' fatto obbligo al Contraente Generale di assentire le lavorazioni nel rispetto delle disposizioni stabilite dal D.P.R. 34/2000 recante il sistema di qualificazione delle imprese.

Pertanto, preliminarmente all'affidamento delle opere, il Contraente Generale dovrà inviare al Commissario Delegato specifica documentazione comprovante la qualificazione delle Imprese a realizzare i lavori ad essi affidati. In particolare, dovrà essere inoltrata l'attestazione SOA per categoria e classifica, adeguata ai magisteri assentiti, da cui, peraltro, risulti il possesso – da parte dell'affidatario – della certificazione UNI EN ISO 9000.

Inoltre, dovranno essere applicate le norme di cui al D.Lgs. 252/1998 con riguardo alle imprese affidatarie.

Il Contraente Generale dà, peraltro, atto e prende atto, che sarà applicato il Protocollo sottoscritto in data 22 ottobre 2003 tra il Commissario Delegato e le Prefetture di Venezia e di Treviso, che si allega sub lettera "E" al presente contratto.

Art. 6 – Subappalti

Ai fini del presente contratto, per subappalti devono intendersi:

- i contratti che saranno stipulati tra il Contraente Generale ed Imprese diverse da quelle affidatarie di parte dell'opera, ai sensi del precedente art. 5, ed indicate in sede di gara;

- i contratti che saranno eventualmente stipulati tra le imprese affidatarie di parte dell'opera ai sensi del precedente art. 5, ed imprese specializzate per la realizzazione di singoli magisteri che rientrano nelle lavorazioni ad esse assentite;

In ogni caso l'autorizzazione al subappalto, ai sensi e per gli effetti dell'art. 18 della L. 55/1990 sarà rilasciato dal Commissario Delegato, che provvederà anche nel rispetto del Protocollo sottoscritto in data 22 ottobre 2003, allegato sub lett. "E" al presente contratto.

Resta inteso che ai sensi del riferito art. 18 L.55/1990 non sarà comunque possibile subappaltare una percentuale di lavori rientranti nella categoria prevalente superiore al 30%.

Art. 7 – Subentro nel contratto

Il Contraente Generale dà atto e prende atto che nel caso in cui non fosse prorogato il regime emergenziale l'A.N.A.S. S.p.A. subentrerà quale Stazione Appaltante al Commissario Delegato senza che possa essere formulata alcuna eccezione o censura.

Pertanto, deve intendersi già resa, con la sottoscrizione del presente atto, l'autorizzazione di cui all'art. 1406 cod.civ. per le finalità di subentro sopra richiamate.

Art. 8 – Finanziamenti

Il contraente Generale dà atto di essere perfettamente edotto della circostanza che **le risorse** necessarie per la realizzazione delle attività oggetto del presente contratto sono reperite dall'A.N.A.S. mediante contratto di finanziamento.

Pertanto nel caso di ritardo nell'esecuzione, ovvero mancata ultimazione dell'opera, il contraente Generale sarà tenuto a ripianare tutti i maggiori oneri che dovessero derivare alla P.A. , intesa sia come Commissario Delegato che ANAS, quale finanziatore dell'opera, per effetto del ritardo o del mancato completamento, ivi compresi i maggiori oneri per interessi, ovvero per

riequilibrare il contratto di finanziamento in conseguenza del sovvertimento del piano economico-finanziario.

Art. 9 – Esonero di responsabilità

Le parti convengono che nel caso di ritardato pagamento il Contraente Generale non potrà, per nessuna ragione far valere l'eccezione di inadempimento **rinunciando** sin d'ora ad invocare la norma dell'art. 1460 c.c..

Art. 10 – Garanzie

La Stazione Appaltante avrà diritto, in ogni caso, a rivalersi ove ne ricorrano le condizioni, sull'importo da corrispondere all'esito del collaudo che rappresenta la quota prefinanziata garantita direttamente dal Contraente Generale.

Art. 11 – Conduzione dei lavori

Nel corso dello sviluppo dei lavori il Commissario Delegato potrà richiedere l'immediato allontanamento di ciascuno degli addetti della Direzione Lavori, ovvero di uno degli addetti della struttura tecnica preposta alla fase realizzativa dei lavori.

A tal fine il Commissario Delegato dovrà formulare la specifica contestazione e il Contraente Generale dovrà far pervenire le proprie condizioni entro 15 giorni. All'esito della valutazione, la Stazione Appaltante potrà insindacabilmente disporre l'allontanamento dal cantiere senza che alcuna eccezione possa essere formulata al riguardo dall'aggiudicatario.

Qualsiasi Ordine di Servizio dovrà essere immediatamente osservato dal Contraente Generale che non potrà sottrarsi dal darsi esecuzione salva la facoltà di far valere i propri diritti per mezzo dell'esplicazione delle riserve

Art. 13 – Allegati e relativo valore



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

*STRUTTURA TECNICA DI MISSIONE
LEGGE OBIETTIVO*

*Attività ai sensi della L. 21 dicembre 2001 n. 443
E del D.Lgs 20 agosto 2002 n. 190
Del. CIPE 121/2001*

PASSANTE AUTOSTRADALE DI MESTRE

RELAZIONE ISTRUTTORIA CON PROPOSTA DI FINANZIAMENTO

ottobre 2003

Decheron

INDICE

1 - Inquadramento generale	3
2 - Premesse	5
3 - Il Progetto nel contesto delle modificazioni territoriali	6
4 - Quadro procedurale	8
4.1 - Premessa	8
4.2 - Osservazioni in materia di compatibilità ambientale	9
4.3 - Osservazioni in materia di localizzazione urbanistica	18
5 - Descrizione generale delle opere stradali	22
5.1 - Il Tracciato Autostradale	22
Dalla Barriera di Venezia Ovest al Casello di Spinea	22
Dal Casello di Spinea al Casello di Martellago	24
Dal Casello di Martellago al Casello di Preganziol	26
Dal Casello di Preganziol all'interconnessione con l'A27	28
Dall'interconnessione con l'A27 alla Barriera di Venezia Est	29
5.2 - I Caselli e le interconnessioni	30
Interconnessione con l'A4 e Barriera di Venezia Ovest	31
Casello di Spinea	33
Casello di Martellago	34
Casello di Preganziol	35
Interconnessione con l'A27	36
Barriera di Mogliano Veneto	37
Interconnessione con l'A4 e Barriera di Venezia Est	38
5.3 - La viabilità complementare	40
Raccordo di Vetrego	40
Raccordo Casello di Spinea	40
Variante di Robegano alla SP Mestrina	41
Collegamento Terraglio Est - A27	42
Collegamento SP 64 Zermanesa - A27	43
Sottopasso Via Roncoduro	43
Raccordo di Marcon	44
Circonvallazione Est di Campocroce	45
6 - I manufatti	46
6.1 - Ponti e Viadotti	46
6.2 - Cavalcavia	47
6.3 - Gallerie Artificiali	49
6.4 - Monolite per Attraversamento Ferroviario	49
6.5 - Sottopassi	50
6.6 - Diaframmi	51
6.7 - Opere di Sostegno	52
6.8 - Botti a sifone	52
7 - Il traffico	55
8 - Stima dei costi	59
9 - Cronoprogramma	61
10 - Proposta conclusiva di approvazione e di finanziamento	62
11 - Elenco allegati	63

1 - Inquadramento generale

Opera:

- Il Passante autostradale - variante di Mestre;
- Collegamento A4 - A27 - A4.

Ambito territoriale:

- Ambito dell'area metropolitana della città di Mestre-Venezia, delimitata a sud dalla riviera del Brenta, ad ovest dall'agro centuriato e a nord-est dal fiume Sile.

Obiettivi da raggiungere:

- Creazione di una viabilità autostradale alternativa alla tangenziale di Mestre;
- Separazione dei flussi di traffico di attraversamento da quelli afferenti il sistema urbano di Mestre-Venezia;
- Sistema autostradale fortemente relazionato sul territorio e funzionale al sistema insediativo Veneto, in particolare all'area Padova-Treviso-Venezia;
- Riordino del sistema della viabilità ordinaria in funzione della nuova arteria;
- Elevata automazione nella gestione delle esazioni con limitazione dei perditempo per l'utenza.

Dati significativi:

- **Lunghezza dell'itinerario: 32,3 km** circa da Pianiga a Quarto d'Altino;
- Interconnessioni e nuove barriere a:
 - A4 Venezia-Padova a Pianiga/Mirano
 - A27 Mestre-Belluno a Mogliano
 - A4 Venezia-Trieste e Quarto d'Altino
- Nuovi caselli autostradali: Spinea, Martellago, Preganziol/Casale sul Sile;
- Numero complessivo accessi al sistema tangenziale di Mestre (15):

- Quarto d'Altino	- Marcon
- Dese	- Tessera
- "Generali"	- Terraglio
- Castellana	- Miranese
- Carbonifera	- Villabona-Romea
- Borbiago	- Mirano
- Dolo	- Terraglio est/Casale
- Mogliano Veneto	

- Distanza media tra caselli/barriere 6.5 km lungo il Passante;
- Traffico medio giornaliero previsto: 46'000 veicoli equivalenti (2008).
- La nuova tratta autostradale non prevede aree di servizio.

Comuni interessati:

- Per Passante autostradale:
 - Provincia di Venezia: Pianiga, Mirano, Mira, Spinea, Salzano, Martellago, Scorzè, Quarto d'Altino;
 - Provincia di Treviso: Zero Branco, Mogliano Veneto, Preganziol, Casale sul Sile;

- Per viabilità complementare compresa nel quadro economico del Passante:
 - Provincia di Venezia: Pianiga, Mirano, Mira, Spinea, Salzano, Martellago, Scorzè, Quarto d'Altino, Marcon;
 - Provincia di Treviso: Zero Branco, Mogliano V., Preganziol, Casale sul Sile

2 - Premesse

Il progetto preliminare del Passante autostradale di Mestre presentato è stato redatto, nel novembre 2002, dalle Società concessionarie delle autostrade collegate al suo tracciato, aggiornando e integrando il progetto preliminare 1998, curato dalla Regione Veneto.

L'aggiornamento e l'integrazione hanno avuto la finalità di rendere il progetto attuale ai sensi della normativa in vigore, con riguardo particolare al D.Lgs. 190/2002 (infrastrutture strategiche) ed al D.M. 5/11/2001 (norme sulle caratteristiche geometriche delle strade). L'adeguamento riguarda anche la stima dei flussi di traffico, i costi di realizzazione e l'integrazione degli elaborati per renderli conformi a quanto richiesto dal Regolamento di attuazione della L. 109/94 (lavori pubblici).

Il Commissario ha presentato, in data 16/4/2003, richiesta di approvazione del progetto preliminare novembre 2002 denominato: "autostrada A4 – variante di Mestre – il Passante autostradale", corredato dello Studio di Impatto Ambientale, ai fini della procedura ex L. 443/2001.

3 – Il Progetto nel contesto delle modificazioni territoriali

Il contesto di riferimento territoriale in cui si pone il Passante autostradale di Mestre è l'ambito di interscambio dei corridoi plurimodali Barcellona – Kiev ed Adriatico.

Il sistema insediativo dell'area centrale veneta costituisce una realtà metropolitana di tipo policentrico, dove le funzioni direzionali ed economiche tipiche della grande città non sono concentrate in un unico agglomerato urbano, ma risultano distribuite nel territorio (All. 1).

Questo fenomeno è esaltato dalla tendenza demografica di abbandonare i poli urbani maggiori di Venezia-Mestre, Padova e Treviso per rilocalizzare gli insediamenti nei centri esterni di cintura, con l'effetto di sovrapposizione degli ambiti di influenza dei centri maggiori. Il sistema insediativo è posto a ridosso delle principali infrastrutture viarie ed il processo di decentramento dalle aree urbane di Mestre-Venezia ha visto crescere i centri di Mira - Dolo - Fiesso d'Artico posti lungo la Riviera del Brenta; i centri di Chirignago, Spinea, Mirano posti sulla Miranese; i centri di Maerné e Martellago, Scorzè, Noale posti sulla Castellana; il centro di Mogliano posto sul Terraglio e, nel quadrante nord-est, i centri di Quarto d'Altino e Marcon.

Questo decentramento in una prima fase è stato quasi esclusivamente di tipo residenziale, e successivamente si è trasformato anche in una localizzazione di attività produttive, nonché di grandi strutture commerciali e di alcune polarità logistiche di rango metropolitano quali: il porto commerciale di Marghera, il porto turistico di Venezia, l'aeroporto Marco Polo, l'interporto di Padova.

La difficoltà di gestire questo modello ha prodotto uno sviluppo urbanistico disordinato ed il mancato adeguamento della rete viaria, che ha finito per determinare situazioni di saturazione delle infrastrutture esistenti, non più proporzionate alla crescita della domanda di mobilità.

La tangenziale di Mestre, asse di collegamento tra i due segmenti della A4, è il caso più emblematico di questo fenomeno, infatti essa non è più in grado di sopportare l'enorme mole di traffico che l'attraversa (fino a 150.000 veicoli/ giorno).

Le conseguenze sono inaccettabili sia per i residenti, per il livello di inquinamento a cui sono sottoposti e per la continua paralisi del traffico locale, sia per gli operatori economici, penalizzati per l'incertezza e gli elevati tempi di percorrenza.

L'intera rete della viabilità locale, disposta radialmente verso la città, converge sulla tangenziale: la SS. 309 Romea, la SS. 11 dalla Riviera del Brenta, la SP 43 Miranese, la SS. 245 Castellana, la SS

13 del Terraglio e la SS. 14 Triestina. Tutti i traffici, generati dalla dispersione delle funzioni metropolitane, sono costretti ad usare la tangenziale come elemento di scambio, non essendovi nell'area altra viabilità alternativa.

Il riordino della rete viaria di quest'area prevede una gerarchizzazione della rete, con la funzione di dividere i traffici di media-lunga percorrenza, che utilizzano il sistema autostradale, da quelli di breve-media percorrenza, che si muovono sulla rete di gerarchia metropolitana.

Con riguardo alla intermodalità passeggeri si segnala che è in corso di realizzazione il Servizio Ferroviario Metropolitano Regionale, che comporterà una migliore integrazione tra la rete viaria e quella ferroviaria, al fine di rendere più fruibile quest'ultima verso i servizi offerti dai poli metropolitani maggiori.

In questo quadro di riferimento si inserisce il Passante autostradale di Mestre, che diviene, in particolare, l'anello mancante della continuità autostradale "chiusa", attraverso l'eliminazione delle barriere per i traffici di attraversamento dell'area.

Ad integrazione di questo sistema di attraversamento dell'area, vengono organizzate a rete le infrastrutture viarie che relazionano l'ambito trevigiano con il veneziano e quindi con il padovano. In particolare si evidenzia come l'attuale tangenziale di Mestre assume, una volta scaricata dal traffico di attraversamento e aperta alle relazioni urbane, un rango metropolitano.

Al Passante si affiancano numerosi interventi minori, che rappresentano, comunque, significativi tasselli nel riordino complessivo della mobilità dell'area di studio. Alcuni sono previsti nel quadro economico del Passante. Nella corografia all.2.2 di progetto, in scala 1:20'000 (All. 2), sono stati evidenziati gli interventi di viabilità in nuova sede - denominata altra viabilità, finanziata in scenario I - che sono previsti dalla Regione come complementari al Passante, per ottenere la opportuna fluidità del sistema e per evitare l'attraversamento dei centri abitati da parte di flussi aggiuntivi. Tale viabilità è inserita nello scenario di studio del traffico, al fine di ottenere una simulazione corretta della rete al momento dell'entrata in esercizio del Passante.

Per comodità di esposizione, viene esposta una sintetica descrizione della viabilità del bacino di studio, suddividendo l'area in bacini omogenei, e rimandando per dettagli allo studio di traffico.

4 - Quadro procedurale

4.1 - Premessa

L'Accordo Quadro tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri, il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e la Regione Veneto per le infrastrutture nella regione Veneto" (Allegato n. 3), stipulato il 9 agosto 2001, ha previsto all'art. 4 gli interventi rientranti nel Corridoio V, est-ovest, ricadenti nell'area centrale veneta. La massima criticità infrastrutturale è rappresentata dal nodo autostradale di Mestre. L'Accordo ha previsto la realizzazione del Passante di Mestre tra Mira/Mirano e Quarto d'Altino come elemento di continuità dell'Autostrada A4 Milano-Trieste e come elemento di drenaggio e distribuzione dei traffici dell'area interessata. Al riguardo è altresì in fase di stipula l' "Intesa Generale Quadro" prevista dall' art.1 del D.lgs. 20.08.2002 n.190.

In data 21.12.2001 il CIPE ha approvato con delibera n. 121 il Primo programma attuativo della Legge n. 443/2001 per la realizzazione delle infrastrutture strategiche in ambito nazionale, ricomprendendo nell'ambito di tale programma, Corridoi autostradali e ferroviari, l'opera in esame. La soluzione progettuale di riferimento è costituita dalla proposta che la Regione del Veneto elaborò ed inviò al Ministero dei Lavori Pubblici già nel giugno 1998, a seguito della sottoscrizione dell'Accordo Quadro del 1.8.1997 (Allegato n. 4). Tale soluzione progettuale era stata sviluppata coerentemente alle previsioni dei principali strumenti regionali di programmazione generale e di settore: Piano Territoriale Regionale di Coordinamento approvato dal Consiglio Regionale nel 1993 e Piano Regionale dei Trasporti, approvato dal Consiglio Regionale con provvedimento n. 1047 del 23.02.1990.

Con successiva deliberazione in data 31.10.2002 (Allegato n. 5) il CIPE ha inoltre stanziato la somma di 113 Meuro, quale quota che verrà imputata alle risorse destinate all'attuazione della Legge Obiettivo.

In data 28 febbraio 2003 il Presidente del Consiglio dei Ministri con proprio decreto (Allegato n. 6) ha dichiarato fino al 1° marzo 2004 lo stato di emergenza determinatosi nel settore del traffico e della mobilità nella località di Mestre del Comune di Venezia, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 5, comma 1, della Legge 24 febbraio 1992, n. 225. Tale dichiarazione trova motivazione nella grave situazione determinatasi a causa della congestione del traffico automobilistico e dei mezzi pesanti circolanti sull'attuale tangenziale di Mestre, con conseguente superamento delle soglie di attenzione dei parametri identificativi dell'inquinamento atmosferico stabilite dalle vigenti normative. Conseguentemente, si è ritenuto necessario ed urgente predisporre ed attuare un programma di interventi di emergenza, che consentano un miglioramento significativo e rapido della situazione in

atto, per favorire il ripristino delle normali condizioni di vita, ricorrendo altresì a mezzi e poteri straordinari, senza l'adozione dei quali le condizioni di vita dei cittadini non potrebbero che peggiorare.

Con successiva Ordinanza n. 3273 del 19.03.2003 (Allegato n. 7) il Presidente del Consiglio dei Ministri ha nominato il Segretario Regionale alle Infrastrutture e Mobilità della Regione Veneto quale Commissario Delegato per l'emergenza socio-economico-ambientale di Mestre.

Compito del Commissario Delegato è quello di provvedere al compimento di tutte le iniziative finalizzate alla sollecita realizzazione delle opere relative al Passante Autostradale di Mestre, individuate nella relazione predisposta dalla Direzione Centrale Autostrade e Trafori dell'ANAS S.p.a.

In data 6 febbraio 2003, il Consiglio di Amministrazione dell'ANAS ha approvato con propria delibera, nota CDA/segr. Prot.n 138, (Allegato n. 8) il progetto preliminare dell'opera, nonché la citata relazione della Direzione Centrale ANAS.

In particolare, l'Ordinanza prevede, all'art. 6, che agli oneri derivanti dalla realizzazione degli interventi si provveda mediante l'utilizzazione delle risorse statali destinate all'attuazione della Legge n. 443/2001, ai sensi della citata deliberazione CIPE del 31.10.2002, nonché mediante autofinanziamento da parte delle Società concessionarie di esercizio, così come previsto dalla citata delibera del Consiglio di Amministrazione ANAS del 6 febbraio 2003.

Con nota prot. n. 03/2003 del 16.04.2003 (Allegato n. 9) il Commissario Delegato ha attivato le procedure di cui all'art. 3 del Decreto Legislativo n. 190/2002 per l'approvazione del progetto preliminare dell'opera, trasmettendo il progetto stesso al Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ed alla Regione del Veneto. Contestualmente è stata attivata la procedura di cui all'art. 18 del citato decreto legislativo n. 190/2002, ai fini della pronuncia di compatibilità ambientale, con trasmissione del progetto al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ed al Ministero per i Beni e le Attività Culturali.

4.2 - Osservazioni in materia di compatibilità ambientale

4.2.1 Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio con nota prot. GAB/2003/10214/BO5 del 09.10.2003, a firma del Ministro Matteoli, (Allegato n. 10) ha inviato il parere positivo sul progetto espresso in data 16.09.2003 con le seguenti prescrizioni:

- 1- *sviluppare gli interventi di carattere generale e locale indicati nello Studio di Impatto Ambientale e nella risposta alla richiesta di integrazioni della Commissione tenendo conto delle sorgenti di radiazioni non ionizzanti di rilievo eventualmente presenti sul territorio;*
- 2- *recepire la "Variante di Villa Combi" (punto 1.8.5 della documentazione allegata al SLA);*

- 3- *stralciare la realizzazione della bretella "Raccordo stradale Casello di Spinea - SS 309 Romea";*
- 4- *subordinare al completamento degli archi principali della rete stradale nell'area la dismissione dell'attuale casello di Venezia - Mestre, con la liberalizzazione del traffico sul tratto autostradale (compreso tra i caselli Dolo e Venezia - Mestre), al fine di evitare che le infrastrutture esistenti continuino a svolgere funzioni di attraversamento;*
- 5- *prevedere in corrispondenza dei caselli aree di parcheggio anche per mezzi pubblici idoneamente attrezzate con un numero di posti macchina non inferiore a 200 per le stazioni sulla A4 e non inferiore a 100 sulle altre;*
- 6- *dettagliare la cantierizzazione:*
 - *specificando la quantità e la qualità delle immissioni in atmosfera degli inquinanti e delle polveri e le misure per evitare superamenti, imputabili alle attività di cantiere, dei valori previsti dalla normativa vigente;*
 - *analizzando il rumore e le vibrazioni dei cantieri ed individuando, oltre ai livelli di emissione anche i livelli di immissione che il cantiere stesso produce nei ricettori sensibili siti nell'intorno dello stesso, valutando inoltre la presenza delle componenti tonali, a bassa frequenza ed impulsive (Allegato A del DM 16.03.1998) qualora i cantieri si configurassero come sorgenti fisse e verificando nei ricettori sensibili più vicini al cantiere il rispetto dei limiti differenziali;*
 - *descrivendo compiutamente la movimentazione degli inerti afferenti al cantiere, la provenienza del materiale, le modalità di realizzazione dei rilevati e degli scavi (trincee e gallerie, l'invio a discarica (movimenti terra);*
 - *individuando i consumi idrici nella fase di cantiere, predisponendo un piano di approvvigionamento idrico che indichi le relative fonti e che sia compatibile con le risorse disponibili;*
 - *specificando la quantità e qualità degli scarichi idrici di tutte le acque di lavorazione, delle acque di lavaggio piazzali, delle acque di prima pioggia per ciascuna delle aree di cantiere;*
 - *prevedendo un sistema di collettamento finalizzato ad allontanare le acque inquinate da olii, carburanti e altri inquinanti dai cantieri ed il loro convogliamento in appositi siti di trattamento come le necessarie volumetrie di accumulo, per il loro corretto trattamento, al fine di non inquinare le falde e la rete idrica superficiale;*
 - *specificando le aree destinate al deposito temporaneo del terreno vegetale e le procedure atte a mantenerne nel tempo la vegetabilità;*

- 7- approfondire lo studio degli effetti diretti ed indiretti dell'opera autostradale (comprese le opere complementari e quelle per il drenaggio e la sicurezza idraulica della stessa autostrada) sull'intero sistema idrografico e di bonifica dei bacini e sottobacini attraversati (compresi sia l'intera estensione della rete principale verso valle sia il sistema minore di drenaggi di bonifica e della rete consortile secondaria e terziaria) e verificare l'uso di innovativi criteri di rinaturazione dei corsi d'acqua e di ricostituzione di zone umide con funzione di ecosistemi filtro e di laminazione delle piene;
- 8- armonizzarsi con le indicazioni e le prescrizioni che potranno derivare dalla definizione del Piano di Bacino della Laguna Veneta;
- 9- assicurare la continuità del DI flusso delle acque di superficie della rete minore e sotterranee, laddove attraversano il sedime autostradale, con manufatti o con la formazione di corpi drenanti, costituiti da materiale inerte, disposti lungo l'asse originario;
- 10- in corrispondenza del pSIC "ex Cave di Villetta Salzano" traslare, per quanto possibile, il tracciato verso Sud - Est, avvicinandolo al confine del Comune di Martellago, limitando l'interferenza con il sito stesso all'area più marginale e garantendo la continuità ecologica degli habitat; recuperare inoltre un'area di habitat pari a quella eventualmente sottratta od alterata e realizzare le misure compensative (corridoi ecologici lungo i corsi d'acqua Rio Storto e fiume Marzenego) individuate nel documento Relazione di incidenza;
- 11- assicurare corridoi protetti di attraversamento per la fauna, in numero, forma e dimensioni adeguati;
- 12- prevedere la realizzazione di una sistemazione a verde delle aree di pertinenza del passante, esterne alla piattaforma stradale, con finalità di filtro e di mitigazione visiva dell'opera; il rapporto tra area verde (comprensiva delle fasce tampone boscate, aree reliquate, ecc.) e superficie asfaltata non dovrà essere inferiore al 25%;
- 13- adottare per i caselli, invece della tipologia di svincolo a "trombetta", una configurazione con svincolo a "diamante" terminante su rotaia; dotare l'infrastruttura delle predisposizioni per una futura implementazione del sistema "multiliner";
- 14- prevedere un impianto di controllo delle condizioni di visibilità, con dispositivi ad alta tecnologia e con attivazione automatica in caso di riduzione della visibilità;
- 15- approfondire lo studio del rumore e delle vibrazioni emessi dal traffico (nell'infrastruttura e nella viabilità locale) in fase di esercizio, verificando i livelli che potranno prodursi nei ricettori sensibili nelle condizioni più critiche ed adottando tutte le misure per evitare il superamento dei valori previsti dalla normativa vigente;

- 16- laddove il tracciato, per prossimità alle abitazioni o a siti ambientalmente sensibili, determini la necessità di contenere l'impatto acustico mediante barriere fono - assorbenti, prevedere barriere acustiche dotate di opportune opere a verde di mascheramento delle strutture al fine di mitigare ulteriormente l'impatto visivo; in zone di rilevante valenza paesaggistica dovrà essere prevista la realizzazione di barriere con tecniche e materiali che abbiano un elevato effetto mimetico come strutture in legno o strutture atte ad ospitare essenze arbustive, ovvero, dossi alberati ed inerbi ecc.;
- 17- prevedere il maggior numero e la più ampia estensione possibile di barriere alberate, lungo tutto il tracciato autostradale, in modo da realizzare, oltre che una mitigazione, anche una compensazione ambientale; prevedere inoltre l'inserimento di barriere di tipo vegetale, con funzione di filtro alla ricaduta di inquinanti con particolare riguardo a quelle opere dove vi potrebbe essere un danno alla qualità della produzione agricola di pregio;
- 18- per quanto riguarda la valutazione degli effetti nell'atmosfera (prodotti dal traffico nell'infrastruttura e nella viabilità locale), approfondire l'analisi del fenomeno (con l'applicazione di modelli diffusivi e meteorologici a scala regionale, che tengano conto, tra l'altro, delle serie storiche delle banche dati esistenti, delle turbolenze causate dalle barriere e del regime dei venti), e tenere sotto controllo i picchi di inquinamento, adottando tutte le misure per evitare il superamento dei valori previsti dalla normativa vigente;
- 19- approfondire lo studio della diffusione di NO₂, riferendosi in particolare ai ricettori sensibili che vanno opportunamente individuati e localizzati;
- 20- prevedere sovrappassi e sottopassi (con altezza fino a m. 5 ove è necessario consentire il transito di mezzi agricoli) o studiare microvarianti al tracciato in grado di mantenere il collegamento tra aree agricole, già funzionalmente connesse, tra infrastrutture (strade, canali di irrigazione) e tra centri abitati a carattere rurale;
- 21- includere la redazione di una cartografia aggiornata in scala adeguata e di fascia larga che consenta di evidenziare edifici in costruzione o recentemente edificati ed i relativi impatti ambientali, e tale da consentire la valutazione puntuale di tutti i recettori sensibili per quanto riguarda gli impatti vibrazionale, acustico e atmosferico,
- 22- in relazione alla criticità della botte a sifone, tramite la quale il Canale Lusore sottopassa il Taglio di Mira, prendere in considerazione l'alternativa progettuale specificata nelle successive raccomandazioni; qualora questa alternativa non fosse realizzabile, valutare attentamente il dimensionamento della botte al fine di evitare che le maggiori portate, che possono transitare lungo il fiume stesso, siano incompatibili con la sicurezza idraulica della porzione del fiume posta più a valle; tenere conto che, prima di procedere alla realizzazione

- degli interventi di natura idraulica della porzione del fiume posta più a valle; tenere conto che, prima di procedere alla realizzazione degli interventi di natura idraulica riportati sopra, dovrà essere effettuata la bonifica ambientale del tratto terminale del Canale Lusore;
- 23- prevedere, per quanto riguarda il ripristino della vegetazione, l'impiego di specie appartenenti alle serie autoctone, prevedendone eventualmente la raccolta in loco di materiale per la propagazione (sementi, talee, ecc.) al fine di rispettare la diversità biologica (soprattutto in prossimità di aree protette) e preveda la produzione di materiale vivaistico presso vivai specializzati che ne assicurino l'idoneità all'uso anche in condizioni ambientali difficili (terreni di riporto di scadente qualità, ecc.);
- 24- tenere conto dell'eventualità che il finanziamento dell'Unione Europea per la creazione di un bosco sui due lati della nuova infrastruttura non venga concesso, studiando e proponendo alle Amministrazioni competenti delle ipotesi di finanziamento alternative;
- 25- verificare la presenza di resti dell'agro centuriato romano e tener conto dei vincoli paesaggistici, ambientali, archeologici ed urbanistici;
- 26- predisporre un Progetto di Monitoraggio Ambientale, secondo le Linee Guida predisposte dalla Commissione Speciale VIA, a partire dalle informazioni riportate nello Studio di Impatto Ambientale e sue successive integrazioni;

nella fase di cantiere si deve:

- 27- garantire il più possibile l'efficienza della viabilità locale già in fase di cantiere;
- 28- anticipare, per quanto possibile, la realizzazione delle opere di mitigazione e compensazione ambientale rispetto alla realizzazione dell'infrastruttura, ove queste non interferiscano con le attività di cantiere;
- 29- utilizzare dei mezzi di cantiere omologati che rispondano alla normativa più recente per quanto riguarda le emissioni di rumore e di gas di scarico ed adottare la stabilizzazione delle piste di cantiere anche con leganti.

Il proponente deve inoltre predisporre quanto necessario per adottare, entro la consegna dei lavori, un Sistema di Gestione Ambientale conforme alla norma ISO 14001 o al Sistema EMAS (Regolamento CE 761/2001).

Con la stessa nota prot. GAB/2003/10214/BO5 del 09.10.2003, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha espresso altresì le seguenti raccomandazioni:

a. che il progetto definitivo valuti varianti locali per verificare situazioni di criticità puntuale, e in particolare:

- considerata la notevole profondità del sifone dello scolo Lusore e la concomitante altezza del rilevato necessario per superare il canale Taglio, si esamini l'opportunità di abbassare la

livelletta in corrispondenza dei due corsi d'acqua in maniera da eliminare la necessità del sifone stesso; la tratta stradale tra i due canali non dovrà necessariamente essere in galleria artificiale;

- allungare il lato Nord della galleria artificiale di Vetrego per minimizzare gli impatti visuali;

- nella stessa tratta si verifichi l'opportunità di spostare il tracciato verso Nord, aumentandone la flessuosità, per realizzare un attraversamento ortogonale del canale Taglio.

b. di assicurarsi che il realizzatore dell'infrastruttura acquisisca, per le attività di cantiere, dopo la consegna dei lavori, la Certificazione Ambientale ISO 14001 o la Registrazione di cui al Regolamento CE 761/2001 (EMAS);

c.- che il progetto definitivo, relativamente agli interventi di ottimizzazione dell'inserimento nel territorio e nell'ambiente, adotti le migliori tecniche disponibili per assicurare sempre l'ottimizzazione degli interventi di recupero delle aree di cantiere;

d.- che siano approfonditi, in fase di progettazione definitiva ed esecutiva, gli aspetti estetici dei manufatti (riducendo ove possibile le dimensioni, studiando le sagome, i colori, i materiali, ecc.) e vengano adeguatamente studiate le modalità del loro inserimento nel paesaggio, In particolare:

- nel progettare le barriere antirumore, tenendo conto che il paesaggio della pianura veneta (per le condizioni di ampia intervisibilità, che la sua morfologia in alcuni casi consente, e per la presenza di edifici e di complessi di edifici) presenta spesso un valore storico – ambientale diffuso;

- per il migliore inserimento paesaggistico delle opere d'arte, realizzare una progettazione integrata paesaggistico – architettonica (rilevati, trincee, viadotti, ecc.) tale da permettere il miglior inserimento dell'opera nel paesaggio e mitigarne di conseguenza l'effetto di cesura – territoriale;

- prestare particolare cura alle forme ed alle superfici di pile e spalle ed alla loro naturazione (piantumazioni, mascheramenti);

- prevedere che le opere di sostegno siano a finitura simile a quelle tradizionali;

e. in fase di progettazione definitiva ed esecutiva, siano verificate le interferenze del tracciato con i perimetri delle aziende agricole al fine di salvaguardarne quanto più possibile l'integrità e la funzionalità;

f. le attività di progettazione e di gestione delle opere idrauliche vengano svolte in stretto collegamento con i Consorzi di Bonifica;

g. venga mitigata l'eventuale interferenza visuale con edifici e siti di interesse storico – ambientale;

h. venga studiata la possibilità di allungare il tratto di copertura della trincea in corrispondenza della strada Moglianese in località Cappella di Scorzè;

i. sia verificata la possibilità di un'apertura anticipata all'esercizio del tratto ad Est compreso tra la A27 e l'A4 (Venezia - Trieste), per agevolare i traffici soprattutto turistici.

Lo scrivente Ministero ritiene di accogliere e di proporre all'approvazione del CIPE le prescrizioni e le raccomandazioni dianzi riportate.

4.2.2 Il Ministero per i Beni e le Attività Culturali con nota prot. ST/407/25310 del 21 luglio 2003, a firma del Ministro Urbani, (Allegato n. 11), ha espresso parere favorevole dovendosi tenere conto, sulla base altresì delle osservazioni prodotte dalle Soprintendenze locali, delle **osservazioni** di seguito riportate:

A. In via più generale, ritiene che "stante l'assoluta mancanza nel Sia degli impatti archeologici si dovrà procedere prima della fase progettuale definitiva dell'opera a:

1. *esecuzione di specifica ricerca storico archivistica sull'area*
2. *estensione di relazione da analisi aerofotointerpretativa o da satellite per ricostruzione del quadro esosistemico e paleogeografico*
3. *esecuzione di campagna di carotaggi continui indisturbati mirati ad integrare i dati archeologici dell'area e i dati paleografici (numero e lunghezza delle carote da concordare)*
4. *assistenza archeologica specialistica alle opere anche di movimento di terra con onere complessivo delle indagini e dell'assistenza a carico del proponente l'opera e Direzione Scientifica a carico della Soprintendenza."*

B. Con riferimento ai singoli tratti ritiene che:

1. **Tratto del passante di attraversamento della S.S. 245 Castellana e vicino svincolo con la viabilità complementare. Attraversamento dell'area vincolata ai sensi della ex legge 1089/39 del complesso monumentale Villa Fapanni Combi e relative aree di rispetto.**

In considerazione delle alte valenze paesaggistico-monumentali dell'area, si ritiene condivisibile e si esprime parere favorevole allo spostamento del tracciato verso est rispetto alla Villa Fapanni Combi così come da elaborati riportati nello Studio di Impatto Ambientale da parte dell'Ente proponente con la denominazione "Variante Villa Combi" al punto 1.8.5 dell'elaborato "quadro di riferimento programmatico e progettuale". (allegati B1-B2-B3).

Con riferimento al Tratto del tracciato qui interessato, peraltro, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali chiede in alternativa di valutare eventualmente una ulteriore ipotesi di uno spostamento verso nord ovest di questo tratto di passante. Lo spostamento permetterebbe di aggirare completamente Villa Fapanni Combi ed altri insediamenti monumentali tra i quali Villa Grimani Cà

della Nave. L'ipotesi vedrebbe localizzato il tratto del tracciato in aree compromesse e con residuale pregio sia paesaggistico che di uso agricolo. Su tale ipotesi invia in allegato (allegato C) alla nota prot. ST/407/25310 del 21 luglio 2003 sopra citata (Allegato n. 13), elaborato dalla competente Soprintendenza.

2. Svincolo di Martellago

In considerazione che lo svincolo interessa direttamente parte dell'area vincolata della Villa Fapanni Combi, si esprime parere negativo all'attuale localizzazione e si propone un leggero slittamento più a sud.

3. Tratto di passante compreso tra la località di Campocroce di Mogliano Veneto e l'innesto con l'autostrada A4 tratto Venezia - Trieste

In corrispondenza del Cancellone monumentale di Villa Rigamonti in loc. Campocroce, svincolata ai sensi della ex legge 1089/39, l'attraversamento lambisce lo storico cancello monumentale, si ritiene necessario lo spostamento consistente in una traslazione di alcuni metri dei pilastri del viadotto, affinché sia garantita la percezione scenografica ed il cono prospettico del viale della Villa

4. Prevista area di servizio presso lo Scolo Serva in comune di Preganziol

E' prevista la demolizione per la realizzazione dell'area di servizio, di un edificio rurale di epoca facente parte di una grande tenuta agricola già proprietà Marcello. Per la valenza del contesto paesaggistico monumentale che vede ancora integre le caratteristiche di paesaggio agrario, con coltivazioni intensive tipiche, si ritiene necessario delocalizzare l'area di servizio in una parte del territorio meno caratterizzato paesaggisticamente, quale potrebbe essere quello compreso tra l'attraversamento della A27 e l'innesto con la A4.

5. Tratto del passante compreso tra il fiume Marzenego (comune di Salzano) e l'innesto dell'Autostrada Venezia Padova

Non si ritiene accettabile la variante di Marano descritta al punto 1.8.4 del Quadro di riferimento programmatico e progettuale dello SIA, come alternativa al sottopasso di Vetrego. Infatti sull'ipotesi di tracciato cosiddetta Variante di Marano insistono numerosi edifici di pregio che dovrebbero essere demoliti. A tal riguardo si propone come alternativa per quanto concerne l'attraversamento di Vetrego un prolungamento nel tratto in sottopasso in modo che il centro abitato risulti maggiormente protetto.

6. **Riguardo all'edicola votiva posta in località CREA (codice 26)** dovrà prevedersi uno smontaggio ed un ricollocamento nelle immediate vicinanze.

7. **Tratto del passante di attraversamento dello Scolo Lusore in cui il tracciato della nuova opera passa a non più di 70 metri dall'area di Forte Tron**, area soggetta a vincolo monumentale con declaratoria del 18/5/88. In questo tratto dovranno essere studiate soluzioni alternative di allontanamento del tracciato dall'area vincolata, nonché definiti in fase definitiva di progetto di opere di mitigazione.

8. **Relativamente alle indagini archeologiche elencate ai punti 1-2-3** con oneri complessivi a carico del proponente e Direzione scientifica affidata alla Soprintendenza archeologica del Veneto.

Lo scrivente Ministero ritiene di accogliere e di proporre all'approvazione del CIPE le osservazioni dianzi riportate. In particolare, relativamente a quanto osservato per il "Tratto del passante di attraversamento della S.S. 245 Castellana e vicino svincolo con la viabilità complementare. Attraversamento dell'area vincolata ai sensi della ex legge 1089/39 del complesso monumentale Villa Fapanni Combi e relative aree di rispetto" si ritiene di accogliere la proposta di spostamento del tracciato verso est rispetto alla Villa Fapanni Combi, così come da elaborati riportati nello Studio di Impatto Ambientale da parte dell'Ente proponente con la denominazione "Variante Villa Combi" al punto I.8.5 dell'elaborato "quadro di riferimento programmatico e progettuale" (allegati B1-B2-B3). Detta proposta, che supera così l'ulteriore eventuale ipotesi di tracciato segnalata, si pone in linea con quanto anche prescritto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e raggiunge altresì le finalità di tutela dell'edificio "Barchessa Combi", segnalate nel corso dell'istruttoria condotta.

Infine, allo scopo di segnalare eventuali soluzioni migliorative del tracciato che lo rendano compatibile con le valenze paesaggistico monumentali, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali propone di valutare soluzioni che preservino la conservazione dell'edificio rurale situato in via Zigaraga n. 6 in comune di Martellago, del quale è prevista la demolizione, in considerazione del suo pregio architettonico.

A tal ultimo riguardo può osservarsi che, da quanto riportato nell'elaborato "SCHEDE EDIFICI INTERFERENTI" - Codice progetto 17.3.1 pag 9. Codice 17, l'edificio è disabitato ed è parzialmente crollato (vedi copertura). Risulta, pertanto, di difficile ristrutturazione e recupero, vista

anche l'esistenza di superfetazioni. Il suo valore architettonico è collegato alla tipologia edilizia propria dell'edificio rurale povero, privo di rilevanti elementi di pregio.

Sono state comunque studiate come richiesto dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali alcune soluzioni di variante del tracciato per cercare di preservare l'edificio, evitandone la demolizione. La necessità di adottare adeguati raccordi planimetrici compatibili con la Velocità di progetto prevista per la nuova autostrada ($V_p = 140 \text{ Km/h}$ e quindi $R_{min} > 900 \text{ m}$), fa sì che anche deviazioni di minima entità del tracciato investano più edifici abitati limitrofi, ubicati lungo Via Zigaraga sia ad Est che ad Ovest del fabbricato in questione che, invece, vengono salvaguardati con la scelta effettuata in progetto. Si ritiene, pertanto, che da una valutazione comparata delle diverse soluzioni progettuali analizzate risulta preferibile la soluzione di progetto, che, fra l'altro, nel tratto in esame, non penalizza edifici con destinazione residenziale attualmente abitati.

4.3 - Osservazioni in materia di localizzazione urbanistica

Per quanto attiene alla **localizzazione urbanistica** dell'intervento in esame, la Regione del Veneto ha espresso – sentite le province di Treviso e Venezia ed i Comuni territorialmente interessati, come da nota n. 6534 del 2.7.2003 (Allegato 12) - il proprio parere favorevole con Delibera di Giunta Regionale n. 2912 del 3.10.2003 (Allegato 14), che conferma e fa proprio il parere favorevole espresso dal Presidente della Regione del Veneto con nota n. 7801/45.01 del 29.7.2003 (Allegato 13).

A detta delibera è seguita altresì la nota prot. 10067/45.01 del 14.10.2003 del Presidente della Regione del Veneto, indirizzata al Commissario delegato per l'emergenza, di conferma e precisazione del parere favorevole già espresso (Allegato 15).

Dalla lettura della documentazione sopra richiamata può osservarsi che la Regione del Veneto ha ritenuto la soluzione progettuale presentata "*coerente con le previsioni dei principali strumenti regionali di programmazione generale e di settore: Piano Regionale di Sviluppo, piano Territoriale Regionale di Coordinamento e Piano Regionale dei Trasporti*", ricordando altresì l'espressa previsione dell'opera nell'ambito dell'Accordo Quadro sottoscritto il 9.8.2001 tra Governo e la stessa Regione, e che comunque, risultando l'opera solo parzialmente conforme alla vigente strumentazione urbanistica a livello comunale, si rende necessaria l'introduzione, a seguito dell'approvazione del progetto, di apposite varianti urbanistiche.

In particolare, poi, nella citata nota prot. 10067/45.01 del 14.10.2003 la Regione Veneto ha formulato una serie di osservazioni sul progetto preliminare presentato, invitando il Soggetto

aggiudicatore a tenerne conto ai fini della definitiva approvazione del progetto, che di seguito si riportano:

- “1- per quanto riguarda il cosiddetto “raccordo Romea”, compreso fra il casello autostradale di Spinea – Crea e la SS 309 “Romea” in corrispondenza della rotatoria in località Rana, si ritiene di dover più compiutamente valutare la soluzione progettuale proposta, tenuto conto, fra l'altro, delle valutazioni espresse dai Comuni di Venezia, Mira e Spinea e delle iniziative in atto in relazione alla progettazione preliminare della E55;*
- 2 – in generale, appare emergere dal progetto una certa sottostima dell'importo previsto per espropri ed indennizzi; si richiede di adeguare tale importo, al fine di prevedere un giusto ristoro alle ditte che verranno interessate dalla realizzazione dell'opera;*
- 3 – per quanto riguarda la configurazione planimetrica e l'organizzazione funzionale dei caselli autostradali di progetto e della viabilità ordinaria di accesso, si propone di verificare una soluzione alternativa con geometria “a diamante” terminante su rotatoria;*
- 4 – la realizzazione del passante autostradale di Mestre, nel creare le condizioni per un significativo miglioramento delle condizioni di mobilità dell'area dell'entroterra veneziano e dell'intera area centrale veneta, integrandosi con altre iniziative regionali quali ad esempio il Sistema Ferroviario metropolitano regionale, comporta necessariamente un riordino complessivo della viabilità ordinaria interferita e/o di accesso al nuovo asse autostradale. Tali opere, pur non rientrando direttamente nell'ambito della competenza di codesto Commissario, costituiscono elemento necessario per garantire un efficiente sistema viario, a rete, sull'intera area interessata. La loro realizzazione dovrà, pertanto, intervenire contestualmente a quella dell'opera principale; di tale aspetto si dovrà tener conto anche nell'organizzazione dei lavori dell'opera autostradale in argomento;*
- 5 – lungo l'intero tracciato autostradale appare opportuno prevedere ulteriori interventi di mitigazione ambientale e valorizzazione paesaggistica, anche attraverso il riutilizzo di eventuali reliquati e/o aree di risulta opportunamente attrezzate a verde, secondo soluzioni puntuali che potranno essere definite nelle successive fasi di progettazione;*
- 6 – per quanto riguarda lo svincolo posto al confine fra i Comuni di Venezia e Marcon, sull'attuale A4, si segnala l'opportunità di una diversa configurazione geometrica, anche al fine di rendere più funzionale l'opera in relazione alla destinazione urbanistica delle aree circostanti;*
- 7 – si propone infine di valutare l'opportunità di un allungamento del tratto in galleria artificiale in corrispondenza della S.P. n. 39 in località Cappella in Comune di Scorzè (VE).”*

A detta richiesta ha fatto seguito la nota di risposta prot. n. 171 del 7.10.2003 del Commissario delegato per l'emergenza, il quale ha specificato:

- che in relazione alle osservazioni di cui ai punti 1, 3, 5, 6, e 7 l'aggiornamento progettuale corrisponderà a quanto richiesto dalla Regione;
- che in relazione al punto 2, l'aggiornamento progettuale terrà conto, per quanto concerne l'importo previsto nel quadro economico per espropri ed indennizzi, dell'Accordo con le Associazioni di categoria sottoscritto in data 6 ottobre presso la sede della Regione del Veneto;
- che in relazione al punto 4, nel concordare sulla necessità di procedere contestualmente alla realizzazione del Passante Autostradale ad un riordino complessivo della viabilità ordinaria e/o di accesso all'opera principale, si assicura che nell'organizzazione dei lavori dell'opera autostradale in argomento si terrà conto della possibile contestualità con altri cantieri relativi ad interventi sulla viabilità locale nell'area.

Preso atto altresì di quanto dichiarato dal Commissario delegato per l'emergenza relativamente ai punti 2 e 4, lo scrivente Ministero ritiene di dover accogliere e proporre all'approvazione del CIPE le osservazioni di cui ai punti 1, 3, 5, 6, e 7 ed, in particolare:

- relativamente al punto 1, proponendo lo stralcio della realizzazione della bretella "Raccordo stradale Casello di Spinea - SS 309 Romea", in accordo peraltro a quanto parimenti richiesto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio;
- relativamente al punto 3 (caselli autostradali e viabilità ordinaria di accesso) proponendo una soluzione alternativa con geometria a "diamante" terminante su rotatoria;
- relativamente al punto 7 proponendo un allungamento del tratto in galleria artificiale in corrispondenza della S.P. n. 39 in località Cappella in Comune di Scorzè (VE), per circa 100 metri per lato e, pertanto 200 metri complessivi.

Quanto sopra esposto e considerato al fine della proposta conclusiva di approvazione e finanziamento da sottoporre al CIPE, può poi ulteriormente rendersi noto che:

- al fine di tener conto delle prescrizioni poste dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali, dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, e dalla Regione del Veneto, il Commissario Delegato ha provveduto ad adeguare il progetto preliminare inviato, trasmettendo il relativo Aggiornamento allo scrivente Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, con nota prot. 180 del 14.10.2003, unitamente al conferente Decreto di Approvazione n. 9 del 14.10.2003 (Allegato n. 16);

- con deliberazione in data 25.09.2003 (Allegato n. 17) il Consiglio di Amministrazione dell'ANAS ha autorizzato il Presidente dell'ANAS a contrarre il mutuo per la copertura finanziaria dell'opera con Infrastrutture S.p.a.;
- infine, va ricordato che con decreto in data 4 agosto 2003 (Allegato n. 18) il Commissario Delegato ha approvato il bando di gara per l'individuazione del contraente generale per la progettazione definitiva ed esecutiva e per la realizzazione delle opere. In data 30.09.2003 è scaduto il termine per la presentazione delle domande di partecipazione alla gara.

5 – Descrizione generale delle opere stradali

Nel presente capitolo vengono descritte le caratteristiche piano altimetriche del tracciato autostradale di progetto, degli svincoli e della viabilità complementare principale di interconnessione.

5.1 - Il Tracciato Autostradale

L'opera viene descritta per tratti compresi tra svincoli e interconnessioni autostradali successivi.

Dalla Barriera di Venezia Ovest al Casello di Spinea

Il tracciato autostradale di progetto si stacca dalla sede attuale dell'A4 prima del sovrappasso di accesso al casello esistente di Dolo, in Comune di Pianiga, piegando verso Nord-Est. L'attuale conformazione dello svincolo di Dolo viene modificata per consentire l'inserimento della nuova barriera denominata Porta Ovest di Venezia (Dolo), prevista sull'attuale sede autostradale in direzione di Venezia e la contemporanea dismissione del casello esistente. Il tratto di A4 compreso tra la nuova barriera di progetto e l'esistente di Villabona verrà, quindi, liberalizzato. Pertanto, l'intervento richiede anche l'adeguamento della viabilità locale di accesso alla nuova barriera e di collegamento con il tratto liberalizzato in direzione di Venezia.

Per quanto riguarda la descrizione dello svincolo si rimanda più avanti, nel corso del presente capitolo. Si evidenzia che in questo primo tratto è prevista la demolizione del cavalcavia esistente di accesso al piazzale del casello e la costruzione dei seguenti 4 attraversamenti autostradali a progressiva crescente:

- 1 sottopasso per la viabilità ordinaria, sulla sede del cavalcavia dimesso, per ripristinare il collegamento tra Dolo e Mirano e consentire l'ingresso alla barriera e al tratto liberalizzato di autostrada;
- 1 sottopasso della pista che in uscita dall'autostrada, provenendo da Trieste, è diretta alla nuova barriera;
- 1 viadotto per la pista in uscita dalla barriera in direzione di Milano;
- 1 sottopasso per la viabilità ordinaria in uscita sia dalla barriera che dal tratto liberalizzato di autostrada.

Superato lo svincolo il tracciato autostradale si abbassa in trincea per attraversare la ferrovia Milano-Venezia con una galleria artificiale, all'interno del territorio comunale di Mirano. In

corrispondenza dell'inizio della trincea il nastro autostradale intercetta lo scolo Volpin. E' prevista una leggera deviazione locale del corso d'acqua con un attraversamento dell'autostrada più a sud, nel tratto in rilevato.

Il tratto in trincea di approccio alla galleria presenta una pendenza longitudinale pari al 2%, mentre lo sviluppo della galleria è di 260 m.

In corrispondenza dell'attraversamento ferroviario è necessario ripristinare anche il collegamento costituito da Via Vetrego che collega l'abitato di Vetrego con quello di Ballò. In quest'area sono stati recentemente avviati i lavori per la costruzione di un sottopasso ferroviario nell'ambito degli interventi regionali per l'eliminazione dei passaggi a livello. La posizione prevista per il sottopasso grossomodo coincide con l'attraversamento autostradale e il manufatto ha inclinazione, profondità e dimensioni trasversali tali da costituire un primo tratto di una delle due fornici della trincea autostradale. Con la costruzione dell'autostrada è prevista anche la realizzazione di un altro manufatto sotto la ferrovia, circa 300 m più ad Ovest, che costituirà l'attraversamento per la viabilità ordinaria.

Dopo aver attraversato la linea ferroviaria, il tracciato risale in superficie con una pendenza del 2%, vi rimane per circa 350 m, per poi ridiscendere in trincea per attraversare Via Caltana, denominazione che assume la SP Maranese nel tratto compreso tra gli abitati di Marano e Scaltenigo, con una seconda trincea coperta di 180 m di sviluppo. Anche in questo caso, dato che Via Caltana presenta un consistente numero di edificazioni con accesso diretto, si è proposto un attraversamento con una galleria ubicata in una zona a minore densità abitativa. Onde contenere l'impatto dell'opera di progetto nei confronti dell'edificato esistente, si è preferito prolungare il tratto di trincea e costruire una seconda galleria nel tratto di minore distanza dall'abitato.

Nel tratto iniziale di trincea il nastro autostradale intercetta il corso del Rio Zerzenigo, per il quale è prevista la costruzione di un sifone che sottopassa l'arteria autostradale, mantenendo comunque il corso d'acqua nella sua sede esistente.

Superata la trincea coperta di Via Caltana il tracciato risale in superficie con una pendenza pari al 2%, intercettando il corso dello scolo Lusore. Anche in questo caso l'intervento di progetto prevede la costruzione di un sifone con il quale il corso d'acqua attraversa la trincea autostradale.

Una volta in superficie il nastro autostradale devia verso Est con una curva planimetrica di raggio pari a 1360 m che aggira l'abitato di Marano e contemporaneamente sale di quota per scavalcare il Canale di Mirano (Taglio). Lungo questo tratto è prevista la costruzione di un manufatto di sottopasso per ripristinare la continuità di Via Porara e due manufatti, sempre di sottopasso posti entrambi al piede del rilevato arginale del Canale di Mirano dei quali il primo garantisce la

continuità della pista arginale in destra idrografica, mentre il secondo è necessario per dare continuità alla viabilità che collega Marano con Mirano.

Ad Est del Canale di Mirano l'asse di progetto ridiscende a p.c. e contemporaneamente devia verso Nord con una curva planimetrica di raggio pari a 1360 m. Nel primo tratto di questa curva il nastro autostradale lambisce il limite Nord-Ovest della discarica di Cà Perale, dove è in corso di ultimazione la costruzione dell'impianto per la combustione del biogas. Ne consegue che l'intervento di progetto dovrà ricostruire tale impianto più a Sud, al di fuori del tratto di interferenza.

A monte della discarica il tracciato intercetta dapprima Via Olmo, dove è prevista la costruzione di un sottopasso che ripristina la continuità della viabilità ordinaria e, successivamente, il Canale Menegon dove è previsto un viadotto, di lunghezza pari a 260 m, che contemporaneamente scavalca anche la rotatoria di progetto sulla viabilità ordinaria di accesso allo svincolo autostradale di Spinea. Il viadotto è costituito da 7 campate di luce corrente pari a 40 m con un impalcato formato da travi in acciaio di altezza pari a 2 m collegate superiormente da una soletta in c.a. di spessore pari a 30 cm. Esso posa su pile intermedie e spalle di estremità realizzate in c.a. Questa tipologia strutturale è impiegata per tutti i viadotti autostradali di progetto.

L'area dello svincolo di Spinea si sviluppa lungo il tracciato per circa 2 Km. Le caratteristiche del casello e della variante alla SP 29 verranno descritte in dettaglio più avanti nel corso del capitolo.

Dal Casello di Spinea al Casello di Martellago

Dopo il casello il tracciato si insinua in un varco presente tra i centri abitati di Spinea e Mirano. Questo varco esiste in quanto costituisce fascia di rispetto per il transito di importanti linee di servizio interrate (SNAM), aeree (alta tensione) e acquedotti (acquedotto del Mirese). Dato che il tracciato, una volta superato lo svincolo di Spinea, scende per un certo tratto in trincea, si presenta un'importante interferenza con queste infrastrutture. E' previsto uno spostamento delle condotte interrate ai lati della carreggiata autostradale e di alcuni tralicci delle linee aeree all'esterno dell'ingombro autostradale, per un tratto di lunghezza pari a circa 2.3 Km, tra il Canale Menegon e la rotatoria sulla SP-32 Miranese. Come detto, lungo questo tratto il tracciato scende in trincea con pendenza longitudinale pari a 1.7% per sottopassare quest'ultima rotatoria per poi risalire in superficie (pendenza 2%), all'altezza dell'attraversamento del fosso Parauro. E' inoltre prevista la costruzione di un cavalcavia sull'autostrada lungo la SP 31 Mirano-Oriago.

A nord del fosso Parauro il tracciato si sviluppa in leggero rilevato a cavallo tra i confini comunali di Spinea, Martellago e Salzano. Sono inoltre previsti due manufatti di sottopasso per la viabilità ordinaria: il primo all'altezza di Via Luneo e il secondo lungo una deviazione di Via Zigaraga,

necessaria per l'impossibilità di realizzare le rampe di accesso al manufatto sulla sede esistente per i troppi accessi prospicienti la sede stradale. Lungo questo tratto è previsto anche un ponte sul Rio Cimetto, nelle vicinanze della Cava Senile.

A Nord di Via Zigaraga il tracciato di progetto sale maggiormente in rilevato per scavalcare la linea ferroviaria Venezia-Treviso, all'altezza del passaggio a livello di Via Cavino, per il quale è prevista la soppressione con la costruzione di un sottopasso nell'ambito delle opere di eliminazione dei passaggi a livello. Lo scavalcamento della linea ferroviaria viene realizzato con un viadotto avente uno sviluppo di 645 m, costituito da 17 campate di luce compresa tra 21 m e 57 m (luce corrente 40 m). L'impalcato, pile e spalle presentano le medesime caratteristiche del viadotto sullo svincolo di Spinea descritto precedentemente.

Superata la linea ferroviaria l'asse di progetto ridiscende verso il piano campagna (pendenza 2%) all'interno del Comune di Salzano. Lungo questo tratto viene attraversata Via Roviego dove è prevista la deviazione di un tratto della strada esistente, dato che la presenza di edifici prossimi alla sede stradale e la vicinanza dell'omonimo corso d'acqua non permettono la realizzazione di un manufatto di attraversamento stradale in sede.

Superata Via Roviego il tracciato rimane in rilevato per superare con un viadotto di 430 m, denominato della Fornace, il Rio Roviego, l'area a verde ex cava Villette presso la Fornace (area SIC) e il Fiume Marzenego. Il viadotto è necessario per assicurare la permeabilità ambientale e idraulica tra le due sub-aree generate. Superata l'area SIC il tracciato prosegue verso Nord attraversando Via XXV Aprile, dove è prevista la costruzione di un sottopasso, prima di raggiungere l'area del casello di Martellago.

Lo svincolo è ubicato parzialmente in territorio comunale di Martellago e parte in Comune di Salzano. L'area si estende per 1.8 km e la rotatoria che smista il traffico di approccio/uscita dall'autostrada della sede autostradale è più alta del piano campagna. Il tracciato autostradale di progetto transita, infatti, in trincea dato che è previsto, subito dopo, l'attraversamento della ex SS 245 Castellana in trincea coperta di 250 m. Sulla rotatoria che smista i flussi di traffico converge una nuova viabilità di progetto, la cui realizzazione è compresa nel quadro economico del Passante e che si innesta a Nord sulla ex SS 245 "Castellana", nel tratto compreso tra Scorzè e Martellago; e a Sud sulla SP 36 tra Martellago e Spinea. Su tale casello convergerà, quindi, il traffico di queste arterie gravitante nell'area di Salzano, Scorzè, Noale, Martellago e Zero Branco (TV).

Le caratteristiche del casello e della nuova viabilità verranno descritte in dettaglio più avanti nel corso del capitolo.

In corrispondenza dello svincolo è previsto, inoltre, l'interruzione di Via Rimembranza e la costruzione di due complanari che si innestano sulla rotatoria di svincolo e che consentono, quindi, di by-passare l'autostrada. Per evitare che l'utenza ciclo pedonale impegni la rotatoria è previsto un percorso separato e di limitato sviluppo che prevede due sottopassi delle complanari e lo scavalco dell'autostrada sull'esterno del cavalcavia Sud della rotatoria.

Infine, è prevista la tombinatura del corso del Rio Storto in corrispondenza dei piazzali di esazione a Sud con uno scatolare di lunghezza pari a 120 m.

Dal Casello di Martellago al Casello di Preganziol

Superato il casello di Martellago il tracciato autostradale attraversa in trincea coperta di 250 m la ex SS 245 e poi risale in superficie, con una livelletta avente pendenza longitudinale pari a 2% e contemporaneamente devia verso Est per evitare l'abitato di Cappella. Lungo questo tratto viene superato il corso del Fiume Dese con un ponte a luce unica pari a 35.00 m.

Superato il fiume Dese l'asse autostradale torna in trincea (pendenza longitudinale 2%) per attraversare la SP 39 con una trincea coperta di 280 m. Questo tratto di trincea è necessario vista la forte obliquità fra le due arterie che si intersecano e l'impossibilità di modificare il piano viabile della Provinciale per la vicinanza degli edifici alla sede stradale.

A Nord dell'attraversamento della SP 39 il tracciato risale in superficie con una livelletta avente pendenza longitudinale pari al 2%. Lungo questo tratto di risalita viene attraversata Via Ariosto. Questa via viene deviata a monte del tracciato autostradale con un percorso in affiancamento al tracciato autostradale fino all'innesto a raso sulla SP 39.

Dopo Via Ariosto l'autostrada di progetto devia verso Est con una curva di raggio planimetrico pari a 3'000 m lungo la quale è previsto un sottopasso in sede su Via Spangaro, strada comunale che collega Zero Branco con Pesezzana.

In questo tratto il tracciato è prossimo al confine provinciale Treviso/Venezia sconfinando quindi, alternativamente, all'interno di uno e dell'altro territorio. Dal punto di vista altimetrico l'asse si mantiene ad una quota compresa tra 1 m e 2 m dal p.c..

Procedendo verso Nord-Est si attraversa l'area denominata Pesezzana dove vengono intercettate, nello spazio di 1 Km, 5 strade comunali. Anche in questo caso la forte obliquità dell'asse autostradale e la vicinanza dell'edificato alla sede stradale non consente la costruzioni di manufatti di attraversamento in sede, siano essi cavalcavia o sottopassi. Pertanto è previsto un unico manufatto di sottopasso che collega Via Verdi con la strada comunale di Ponte Tasca. Questo

attraversamento in nuova sede è praticamente baricentrico rispetto alle strade comunali che vengono interrotte.

Ad Est della località Peseggiana il tracciato scavalca il corso del Fiume Zero con un ponte di luce pari a 25 m, circa 250 m a valle di Ponte Tasca.

Alla progressiva Km 19+650 m il nastro autostradale intercetta la strada comunale di accesso alla fornace, in Comune di Mogliano V., lungo la quale è prevista la costruzione di un manufatto di sottopasso dell'autostrada.

Proseguendo verso Est il tracciato autostradale devia planimetricamente verso Sud con una curva di raggio pari a 1'990 m, per insinuarsi in un varco presente tra gli abitati di Campocroce e Sambughè. Vista la vicinanza con le aree residenziali per un sviluppo in parallelo di circa 1.5 Km è necessario mitigare l'impatto della nuova struttura. Inoltre è strutturalmente oneroso scendere con il tracciato in trincea profonda dato che il sottosuolo è costituito prevalentemente da ghiaie immerse in falda. La soluzione adottata prevede una trincea di limitata profondità (max. 3 m) e la costruzione di una duna verde in rilevato di altezza pari a 2 m a margine della trincea. L'effetto di mascheramento del rumore che si ottiene è quindi pari a quello di una trincea profonda.

In corrispondenza di questo tratto è prevista la costruzione di una rotatoria a cavallo dell'autostrada in corrispondenza dell'intersezione tra le SP 106 del Terraglio Ovest e 65 di Campocroce. Su questa rotatoria confluisce anche la viabilità ordinaria di progetto che completa il collegamento tra l'abitato di Campocroce e la circonvallazione Nord di Mogliano.

Ad Est della suddetta rotatoria di progetto il nastro autostradale risale in superficie per scavalcare il corso del Rio Zermanson. Dato che la distanza tra questa rotatoria e il corso dello Zermanson non è sufficiente per scavalcare quest'ultimo con sufficiente franco idraulico è necessario approfondire il fondo del corso d'acqua con un salto di fondo a monte dell'attraversamento e una rettifica a valle.

Superato il Zermanson il tracciato torna in trincea per attraversare il "Terraglio" (ferrovia Mestre-Treviso e SS 13) in trincea coperta. La galleria artificiale sul Terraglio è lunga 445 m ed è ubicata all'interno del territorio comunale di Preganziol, in provincia di Treviso. L'approccio avviene con una livelletta avente pendenza longitudinale pari al 2%. Lungo questo tratto è previsto anche lo scavalco da parte di una strada comunale che collega la frazione di Boschetto con quella di Sambughè.

Il tratto in trincea di attraversamento della zona del Terraglio misura circa 1.3 km.

Superato il Terraglio il tracciato risale in superficie e prosegue verso Est rimanendo in rilevato con un'altezza media sul p.c. di circa 2 m. Lungo questo tratto sono previsti manufatti idraulici di

attraversamento degli scoli Serva e "collegio dei Santi" ed un ulteriore manufatto di sottopasso per raccordare la viabilità esistente di rango comunale interrotta dalla costruzione dell'opera.

In corrispondenza di quest'ultimo manufatto inizia l'area di svincolo del casello di Preganziol che si sviluppa lungo l'autostrada per circa 1.8 Km. Lo svincolo prevede la rotatoria centrale di smistamento dei flussi con la viabilità ordinaria posta centralmente al tratto e pressoché a raso sul piano campagna e con il tracciato autostradale che l'attraversa con un viadotto di lunghezza complessiva pari a 180 m. Sulla rotatoria confluisce da Nord il tratto terminale del Terraglio Est (SP 107), opera in programma con direttrice Nord-Sud, che consente il collegamento della SP 63, della SP 107 - Tangenziale Sud di Treviso, con il casello di Preganziol e con l'A27. Nell'ambito del quadro di spesa del Passante è prevista la realizzazione del tratto terminale di innesto sulla rotatoria di svincolo, che prevede la costruzione di ulteriori due rotatorie. La prima di queste è intermedia e sulla quale è previsto l'innesto del Terraglio Est mentre, la seconda è ubicata al termine dell'intervento, sulla SP 63.

Sulla rotatoria di smistamento del traffico in ingresso/uscita dall'autostrada si innesta da Sud anche il completamento del Terraglio Est che prevede una rotatoria sulla SP 64 e un innesto terminale sull'A27, a Sud della nuova barriera di Mogliano V.

Le caratteristiche del casello di Preganziol e della nuova viabilità ordinaria di progetto verranno descritte in dettaglio più avanti nel corso del capitolo.

Dal Casello di Preganziol all'interconnessione con l'A27

Superato il casello di Preganziol il tracciato autostradale prosegue in rilevato curvando leggermente verso Sud. Lungo la curva è previsto un manufatto sullo scolo Serva e un sottopasso sulla strada comunale che collega il borgo C. Bianchin con la SP 64, all'altezza di Villa Callegaris.

Ad Est di questo sottopasso il tracciato torna per l'ultima volta in trincea per attraversare la sede autostradale dell'A27 alla progressiva di Km 27 + 500 circa. Lo svincolo tra le autostrade, in comune di Mogliano V., è suddiviso in due parti nell'ipotesi di utilizzare anche le rampe esistenti dell'ex casello di Mogliano. In corrispondenza dell'intersezione a livelli sfalsati tra le due autostrade vengono realizzate le piste di svincolo relative alle direttrici principali a maggiore flusso di traffico, mentre quelle secondarie vengono ricavate, come detto, utilizzando in parte lo svincolo esistente.

In corrispondenza dell'interconnessione tra le due Autostrade è previsto l'arretramento della barriera esistente sull'A 27 di Mogliano di circa 1.7 Km in direzione di Venezia.

Le caratteristiche dello svincolo e della nuova viabilità verranno descritte in dettaglio più avanti nel corso del capitolo.

Dall'interconnessione con l'A27 alla Barriera di Venezia Est

Ad Est dell'intersezione con l'A27 il tracciato si mantiene praticamente a raso sul p.c. per una lunghezza di circa 2.9 Km, prima di innestarsi sulla A4, a Sud dell'attuale svincolo di Quarto d'Altino. Lungo questo tratto sono previsti due cavalcavia per consentire il ripristino della rete stradale locale interrotta dalla nuova autostrada. Il primo di questi è ubicato nei pressi di Cà Zanoschi mentre il secondo è previsto lungo la strada provinciale che collega Bonisiolo-Casale sul Sile con Marcon. Ad Est di quest'ultimo cavalcavia è necessario un manufatto di sottopasso per ripristinare una strada comunale all'altezza del borgo C. Forestan.

Alla progressiva Km 31 + 400 circa ha inizio lo svincolo finale di raccordo con l'A4 che presenta una conformazione contenuta per limitare la sottrazione di territorio. Analogamente alle altre interconnessioni autostradali anche in questo caso è previsto l'arretramento della barriera esistente di Quarto d'Altino di circa 6 Km in direzione di Venezia.

Sul nuovo svincolo converge anche una nuova viabilità di progetto, appartenente alla rete ordinaria, che raccorda l'accesso al casello con la SP 40 verso Quarto d'Altino e la strada provinciale verso Bonisiolo. Un collegamento più rapido tra la SP 67 Jesolana e la viabilità di accesso alla barriera è in programma con finanziamento e costruzione a carico di altri Enti.

Anche in questo caso, le caratteristiche dello svincolo e della nuova viabilità verranno descritte in dettaglio più avanti nel corso del capitolo.

Il tracciato di progetto è, in definitiva, caratterizzato dai seguenti dati tecnici:

- lunghezza complessiva del tracciato in nuova sede Km 32; i tratti di raccordo all'A4 ad Ovest ed a Est misurano rispettivamente 496 m e 499 m. Lo sviluppo complessivo misurato dal cavalcavia esistente del Casello di Dolo, sull'A4, fino al cavalcavia dello svincolo dismesso di Quarto d'Altino, sempre sull'A4, è pari a Km 32 + 830 circa;
- 7 tratti in trincea coperta per uno sviluppo complessivo di 1'646 m. La galleria più lunga presenta uno sviluppo di 445 m, mentre la più corta è di 101 m;
- 8 tratti in trincea (compresa quella coperta) per uno sviluppo complessivo di 10'397 m, di cui il tratto più lungo, in corrispondenza di Rossignago, pari a circa 1'850 m;
- n. 4 viadotti: in corrispondenza dei caselli di Spinea e Preganziol sulla ferrovia Mestre - Castelfranco e sull'area SIC della Fornace per complessivi 1'515 m;

- n. 15 attraversamenti fluviali con ponti a singola campata di luci comprese tra 25 m e 35 m e tombotti scatolari;
- n. 13 sovrappassi della sede autostradale;
- n. 19 sottopassi della sede autostradale;
- n. 3 opere a sifone dei corsi d'acqua Zerzenigo e Lusore(2);
- n. 3 caselli intermedi (Spinea, Martellago e Casale/Preganziol);
- n. 3 nuove barriere a Dolo, Mogliano e Quarto d'Altino necessarie per lo spostamento delle rispettive barriere esistenti di Villabona, Mogliano e Quarto d'Altino;
- n. 3 interconnessioni con la rete autostradale, le due terminali con l'A4 e quella intermedia con l'A27;
- raggio altimetrico minimo raccordi concavi $R = 10'000$ m;
- raggio altimetrico minimo raccordi convessi $R = 20'000$ m;
- pendenza massima della livelletta altimetrica = 2%.

5.2 - I Caselli e le interconnessioni

La configurazione delle opere di interconnessione tra la viabilità autostradale e quella ordinaria, prevista inizialmente con i tradizionali svincoli a trombetta che si raccordano sul piazzale del casello, è stata adeguata nell'aggiornamento 2003 allo schema a rotonda – usato per esempio negli attuali nodi urbani della Tangenziale di Mestre (Marghera, Milanese, Castellana) – introducendo sulle 4 rampe i piazzali con le porte di controllo transiti. I piazzali complessivamente hanno un numero di porte superiore a quello del casello tradizionale a cappio, con svincolo a trombetta e con unico piazzale, dato che per ogni rampa è da prevedere una porta per veicoli eccezionali e una porta di riserva.

Il vantaggio principale consiste nell'eliminazione delle aree intercluse tra le piste e l'autostrada, nonché nella convenienza di collegare alla rotonda la viabilità ordinaria che attraversa l'autostrada e che richiederebbe un apposito manufatto di sovrappasso e un apposito collegamento al casello. In questa maniera un unico nodo svolge più funzioni.

L'area interna al rondò viene usufruita come parcheggio, dotato anche di punto di informazione utenti. Il presidio degli addetti all'autostrada potrebbe essere limitato a tale punto di informazione, oppure – fino a che il sistema di esazione automatica non sia adottato universalmente – limitato ai due piazzali di pagamento pedaggio.

Sul lato esterno dei piazzali di pagamento vengono riservate strisce adeguate ad un eventuale incremento del numero di porte.

Il rondò ha dimensioni e raggi in grado di convogliare adeguatamente i flussi previsti con il relativo traffico pesante.

Di seguito viene riportata una breve descrizione per ciascun svincolo di collegamento con il tracciato autostradale.

Interconnessione con l'A4 e Barriera di Venezia Ovest

L'interconnessione del tracciato di progetto con l'A4 è previsto, come detto, all'altezza dello svincolo esistente di Dolo, dove l'asse autostradale devia verso Nord con una curva planimetrica di raggio pari a 1700 m. In corrispondenza del nodo è previsto anche la costruzione della nuova barriera autostradale di Venezia Ovest che sostituisce quella esistente di Villabona posta più ad Est lungo l'A4, in direzione di Venezia. Di conseguenza, il nodo di progetto deve consentire i seguenti collegamenti:

- direttrice Milano-Venezia con attraversamento della nuova barriera;
- collegamento del tratto liberalizzato di A4 con la viabilità ordinaria sia in direzione di Pianiga che Dolo;
- collegamento della viabilità ordinaria con la nuova barriera per l'ingresso/uscita dall'autostrada in entrambe le direzioni.

In prossimità dell'area dello svincolo sono presenti numerose attività produttive, dislocate perlopiù ad Ovest lungo l'A4 esistente mentre, ad Est, sono presenti fabbricati residenziali ubicati in modo sparso su entrambi i lati dell'autostrada, anche a breve distanza.

Ne consegue una difficoltà logistica nell'ubicare lo svincolo e le relative piste di approccio. Sono state studiate numerose soluzioni con lo scopo principale di:

- salvaguardare il più possibile le edificazioni esistenti;
- limitare l'area di occupazione;
- garantire un adeguato livello di servizio per le direttrici principali di svincolo MI-VE.

La soluzione presentata risulta molto compatta.

Le piste monodirezionali di collegamento dell'autostrada con la nuova barriera, da e per Milano, sono costituite da una carreggiata a due corsie affiancate sul lato destro da una corsia di emergenza.

L'andamento planimetrico della pista in uscita provenendo da Milano è praticamente rettilineo mentre, la corrispondente nell'altra direzione, presenta un andamento più sinusoidale per la necessità di scavalcare in viadotto l'autostrada. Lungo lo sviluppo della rampa sono presenti tre curve di raggio minimo pari a 200 m. Dal punto di vista altimetrico la prima pista è praticamente alla medesima quota della carreggiata esistente. La seconda, invece, una volta abbandonato il piazzale, deve salire per superare l'autostrada per poi ridiscendere prima di immettersi su quest'ultima. Le pendenze longitudinali delle rampe sono pari a 5% e le livellette sono raccordate con raggi rispettivamente di 1600-2100 m (concavi) e 2800 m (convesso).

La pista in uscita dall'autostrada provenendo da Trieste, un volta staccatasi dall'autostrada scende in trincea per sottopassare l'autostrada lungo un tratto di curva di raggio pari a 120 m, per poi risalire in superficie poco prima dell'ingresso nel piazzale del casello.

Come detto l'intervento di progetto prevede anche la riorganizzazione della viabilità ordinaria. La soluzione proposta prevede l'utilizzo della rotatoria esistente del casello di Dolo e la costruzione di:

- un sottopasso sul sedime del cavalcavia esistente dello svincolo di Dolo;
- un secondo sottopasso in corrispondenza dell'attuale piazzale del casello di Dolo;
- una rotatoria a Sud dell'autostrada;
- un cavalcavia sull'A4 esistente, ubicato ad Est della nuova barriera.

Il sistema costituisce di fatto un'ampia rotatoria che circonda le piste di svincolo. Su questa si innesta/esce a Nord la viabilità proveniente/diretta da/a Pianiga e Mirano, a Sud quella che gravita su Mira e Dolo ed, infine ad Est quella che percorre il tratto liberalizzato dell'A4 in direzione di Venezia. Lungo le rampe di approccio al cavalcavia ad Est si innestano le corsie di ingresso/uscita dalla barriera.

Esternamente a questa ampia rotatoria sono previsti alcuni interventi minori di ripristino della viabilità comunale.

I principali centri abitati limitrofi distano dalla nuova barriera:

- Mestre: dalla barriera di Villabona percorrendo il tratto di A4 liberalizzato Km 8;
- Mira: percorrendo Via Molinella che stacca dalla ex SS 11, poco ad Est del Canale di Mirano per Km 3.5;
- Dolo: percorrendo la SP Dolo-Mirano fino a Via Roncoduro per Km 3

- Pianiga: percorrendo Via Roma, Via Coppè, il nodo relativo al cavalcaferrovia fino a congiungersi con la nuova viabilità provinciale che porta a Casello 9, per complessivi Km 7;

Nell'ambito dell'interconnessione è prevista la costruzione dei seguenti manufatti:

- 7 sottopassi di cui 5 relativi alla viabilità ordinaria;
- 2 viadotti;

Le caratteristiche piano altimetriche dello svincolo autostradale sono le seguenti:

- raggio planimetrico minimo rampe dirette in uscita = 350.00 m
- raggio planimetrico minimo in immissione = 50.00 m
- raggio planimetrico minimo = 50.00 m
- raggio planimetrico massimo = 350 m
- pendenza longitudinale max. livellette = 5%
- raggio minimo raccordo altimetrico concavo = 1'500 m
- raggio minimo raccordo altimetrico convesso = 2'600 m

Casello di Spinea

Il casello di Spinea è ubicato alla progressiva Km 5+300 circa nel territorio comunale di Spinea, in Provincia di Venezia. Lo svincolo è costituito da una rotonda a raso che smista i flussi di traffico in entrata/uscita dall'autostrada che viene attraversata in viadotto dal tracciato autostradale. Sulla rotonda confluiscono le rampe monodirezionali che portano ai 4 piazzali di casello ubicati a margine del tracciato autostradale e la viabilità ordinaria di progetto proveniente dalla SP 31 Mirano-Oriago.

La presenza della curva sul tracciato autostradale in corrispondenza dello svincolo, comporta la necessità di allontanare i tratti di immissione/uscita in una posizione dove è garantita una sufficiente visibilità per il cambio di corsia. Pertanto questi tratti sono stati spostati in corrispondenza dei rettilinei che precedono/seguono la curva. Questo tracciato si sviluppa dalla rotonda verso Nord-Ovest con una curva planimetrica di raggio pari a 339.00 m per innestarsi, infine, con una rotonda a raso sulla SP 31.

Sul casello di Spinea confluiscono, pertanto, i flussi veicolari provenienti da:

- Mirano: percorrendo la SP 31 fino alla rotatoria di progetto sulla quale si innesta la nuova viabilità di progetto che porta direttamente al casello. Il percorso misura circa 4 Km;
- Spinea: percorrendo la SP 29, poi la SP31 e infine il tratto di raccordo con il casello per complessivi 3.5 Km.

Le caratteristiche piano altimetriche dello svincolo sono le seguenti:

- raggio planimetrico minimo rampe in uscita = 250.00 m
- raggio planimetrico minimo in immissione = 500.00 m
- raggio planimetrico rotatoria = 60.00 m
- pendenza longitudinale max. livellette = 3.3%
- raggio minimo raccordo altimetrico concavo = 1'500 m
- raggio minimo raccordo altimetrico convesso = 3'000m

Casello di Martellago

Lo svincolo del casello di Martellago è ubicato alla progressiva Km 12+650 circa, in parte nel territorio comunale di Martellago e in parte in comune di Salzano, entrambi in Provincia di Venezia. Come il precedente casello di Spinea, lo svincolo è costituito da una rotatoria, questa volta in leggero rilevato, che viene sottopassata dal tracciato autostradale, che si trova in trincea per attraversare poco più a Nord la ex SS 245 "Castellana". Anche in questo caso sulla rotatoria confluiscono le rampe monodirezionali che portano ai 4 piazzali di casello ubicati a margine del tracciato autostradale, la viabilità ordinaria di progetto costituita dalla "Variante di Robegano alla SP Mestrina", che consente di raggiungere il casello da Nord direttamente dalla ex SS 245 Castellana e da Sud dalla SP Mestrina e la viabilità complanare locale necessaria per dare continuità a Via Rimembranza, interrotta in prossimità dello svincolo dal tracciato autostradale .

Pertanto le distanze del casello dai centri abitati limitrofi (misurata dal centro della località) sono le seguenti:

- Martellago: attraverso la SS 245 esistente e la nuova viabilità da Nord Km 3.8;
- Martellago: attraverso la SP Mestrina e la nuova viabilità da Sud Km 3.2
- Scorzè: attraverso la SS 245 esistente e la nuova viabilità da Nord Km 3.7;
- Noale: raggiungendo prima Robegano e poi lungo Via della Rimembranza per Km 5.8. Un miglioramento si avrà in futuro con la realizzazione delle opere di by-pass

dei centri abitati di Noale e Scorzè che consentiranno di raggiungere il casello percorrendo Km 7.5, percorso più lungo del precedente ma con un livello di servizio superiore in quanto non è previsto l'attraversamento di centri abitati.

- Salzano: come il percorso precedente, attraversando Robegano e Via della Rimembranza per complessivi Km 4.7
- Maerne: percorrendo la SP Mestrina e la nuova viabilità di progetto da Sud per complessivi 3.3 Km

Le caratteristiche piano altimetriche dello svincolo sono le seguenti:

- raggio planimetrico minimo rampe dirette = 500.00 m
- raggio planimetrico minimo rampe dirette in ingresso = 350.00m
- raggio planimetrico minimo = 63.75 m
- raggio planimetrico massimo = 2517.00 m
- pendenza longitudinale max. livellette = 4.05%
- raggio minimo raccordo altimetrico concavo = 2'000 m
- raggio minimo raccordo altimetrico convesso = 3'000m

Casello di Preganziol

Il casello di Preganziol è ubicato alla progressiva Km 25+200, interamente in territorio del Comune di Preganziol, in Provincia di Treviso. La forma dello svincolo è analoga ai precedenti con una rotatoria centrale a raso che smista i flussi di traffico in entrata e uscita dal casello e il tracciato autostradale che l'attraversa in viadotto. Il casello è collegato alla viabilità ordinaria con una bretella di 300 m che si raccorda con una rotatoria a raso sulla SP 107. In questa rotatoria confluisce da Sud anche la viabilità complementare di progetto denominata collegamento Terraglio - A27 che verrà descritta in dettaglio più avanti nel presente capitolo.

I principali centri abitati limitrofi distano dal casello:

- Treviso: percorrendo la circonvallazione cittadina, la SP 107 e la viabilità di accesso al casello Km 9;
- Preganziol: percorrendo la SP 107 e la viabilità di accesso al casello per complessivi Km 3.5;

- Campocroce: percorrendo la ex SS 13, si attraversa dapprima Preganziol e poi percorrendo la medesima strada del precedente per complessivi Km 7.5;

Le caratteristiche piano altimetriche dello svincolo sono le seguenti:

- raggio planimetrico minimo rampe dirette in uscita = 250.00 m
- raggio planimetrico minimo rampe dirette in ingresso = 300.00m
- raggio planimetrico minimo = 40.00 m
- raggio planimetrico massimo = 2007.00 m
- pendenza longitudinale max. livellette = 3.6%
- raggio minimo raccordo altimetrico concavo = 1'600m
- raggio minimo raccordo altimetrico convesso = 2'500m

Interconnessione con l'A27

Alla progressiva Km 27+500 il tracciato autostradale di progetto intercetta a livelli sfalsati l'A27, circa 500 m a Sud della barriera esistente sull'A27 di Mogliano Veneto. In prossimità dell'intersezione è presente un cavalcavia con il quale la SP 64 Zermanesa supera l'A27.

L'intervento prevede che l'asse autostradale di progetto sottopassi l'A27 con una trincea coperta avente uno sviluppo di 100.00 m. La barriera esistente viene smantellata e arretrata di circa 1.7 Km in direzione di Venezia, prima dello svincolo esistente di Mogliano V..

Anche in questo ambito sono state studiate più soluzioni dello svincolo cercando di occupare meno territorio possibile e nel contempo garantire tutte le direzioni possibili. Per consentire ciò viene utilizzato anche lo svincolo esistente per realizzare di fatto un doppio salto di montone con un secondo coppia ubicato a Nord del tracciato autostradale e ad Ovest dell'A27. I veicoli provenienti da Milano e diretti sull'A27 verso Treviso escono in destra, sottopassano la SP 64 Zermanesa, risalgono in superficie all'altezza del piazzale del casello dismesso di Mogliano, scavalcano l'A27 con un nuovo cavalcavia di dimensioni adeguate al nuovo volume di traffico e, infine, percorrono il coppia di raccordo, anch'esso opportunamente ampliato. Analogamente, il flusso proveniente da Trieste e diretti sull'A27, verso Treviso, esce dall'autostrada poco dopo la trincea coperta sull'A27 per affrontare il coppia che scavalca l'autostrada stessa, scende in trincea per sottopassare la SP 64 e contemporaneamente si connette con il flusso proveniente da Milano e precedentemente descritto.

Questi appena descritti risultano i percorsi più complessi. Per quanto riguarda, invece, il flusso proveniente dall'A27 e diretto verso Milano, vista l'importanza del collegamento, si è preferito realizzare una rampa diretta in uscita dall'A27, all'altezza della barriera esistente. Questa rampa sottopassa dapprima il cappio Nord per poi collegarsi con una delle piste provenienti da quest'ultimo, prima di innestarsi definitivamente sull'autostrada.

Nell'ambito dell'interconnessione è prevista la costruzione dei seguenti manufatti:

- 2 tratti di trincea coperta lungo l'autostrada di progetto;
- un viadotto in corrispondenza del cappio Nord;
- rifacimento del cavalcavia in corrispondenza del cappio Sud;
- sottopasso sulla SP 64 Zermanesa;
- sottopasso della pista diretta verso Milano;
- sottopasso della viabilità locale (strada comunale) a Ovest dello svincolo

Le caratteristiche piano altimetriche dello svincolo sono le seguenti:

- raggio planimetrico minimo rampe dirette in uscita = 120.00 m
- raggio planimetrico minimo rampe dirette in ingresso = 118.00 m
- raggio minimo del cappio in asse spartitraffico = 70.00 m
- raggio planimetrico minimo = 64.60 m
- raggio planimetrico massimo = 240.00 m
- pendenza longitudinale max. livellette = 5%
- raggio minimo raccordo altimetrico concavo = 1000 m
- raggio minimo raccordo altimetrico convesso = 2'000 m

Barriera di Mogliano Veneto

L'interconnessione con l'A27 risulta pertanto chiusa alla viabilità ordinaria. L'arretramento della barriera esistente di Mogliano di circa 1.7 Km in direzione di Venezia richiede la costruzione di una nuova viabilità che consenta l'accesso al sistema autostradale. Il progetto prevede, infatti, la costruzione dei collegamenti denominati SP 64-A27 e Terraglio-A27 che si innestano sull'A27 a Sud della nuova barriera. Questi consentono alla viabilità ordinaria di accedere agevolmente al sistema autostradale. Infatti le distanze dei centri urbani limitrofi dalla barriera di Mogliano risultano:

- Zerman: percorrendo la SP 64 e poi il nuovo collegamento fino all'A27 per complessivi 3.2 Km;
- Mogliano Veneto: attraverso la SP 64 da Sud fino al collegamento con l'A27, per complessivi 4.5 Km;
- Casale sul Sile: percorrendo la SP 64 da Est fino alla rotatoria con il collegamento per l'A27, per complessivi 8.2 Km

Interconnessione con l'A4 e Barriera di Venezia Est

In corrispondenza del collegamento terminale con l'A4 è previsto l'arretramento della barriera esistente di Roncade di circa 7 Km in direzione di Venezia, poco ad Est del nodo di interconnessione.

Anche in questo caso è necessario realizzare le piste di svincolo da e per la nuova barriera e adeguare la viabilità ordinaria con la costruzione di un accesso al sistema autostradale nel tratto liberalizzato, ad ovest della posizione della nuova barriera.

Lo svincolo viene costruito all'interno dei territori comunali di Casale sul Sile, Marcon e Quarto d'Altino, mentre la barriera si trova interamente in territorio del Comune di Marcon.

Anche in questo caso ai collegamenti principali da e per Venezia con l'autostrada viene fornito un livello di servizio adeguato, realizzando piste monodirezionali a due corsie affiancate da una corsia di emergenza sul lato destro. La pista in uscita dalla nuova barriera verso Trieste si sviluppa praticamente in rettilineo a raso sul sedime esistente dell'A4. La rampa in uscita in direzione Milano si stacca dalla precedente subito dopo il piazzale per sottopassare l'autostrada e risalire poi in superficie prima di innestarsi su quest'ultima. La pista in uscita dall'autostrada provenendo da Trieste, una volta staccatasi dall'autostrada, sale per scavalcare quest'ultima con un viadotto per poi ridiscendere ed innestarsi sul piazzale della nuova barriera. Infine, la pista in uscita verso la barriera provenendo da Milano, di minore importanza rispetto alle precedenti in quanto la maggior parte dei flussi diretti a Venezia è uscita in corrispondenza dei caselli precedenti, viene realizzata con una singola corsia monodirezionale che si sviluppa lungo un'unica curva in rilevato, di modesta altezza, che collega l'autostrada con il piazzale.

L'accesso della rete ordinaria alla nuova barriera viene realizzato con una nuova viabilità che ha origine su Via Pascoli in località Le Crete, in Comune di Quarto d'Altino, in corrispondenza dell'innesto terminale della nuova viabilità di raccordo con la SP 40 prevista nell'ambito delle opere

per l'eliminazione dei passaggi a livello (finanziamento a carico di altri Enti). La viabilità di progetto si stacca, quindi, da Via Pascoli a raso in direzione dell'autostrada con una curva di raggio pari a 450 m che porta il tracciato in affiancamento all'autostrada stessa. L'asse di progetto rimane affiancato all'autostrada in direzione di Venezia per circa 1 Km fino allo svincolo di collegamento con il piazzale della barriera. All'inizio del tratto di affiancamento è previsto l'innesto della viabilità esistente che collega Casale sul Sile con Quarto d'Altino. Questa viabilità viene deviata verso Est, in prossimità dello svincolo, con la costruzione di un nuovo viadotto di 6 campate necessario per scavalcare l'autostrada e le adiacenti piste di svincolo. Al termine del viadotto il tracciato scende a p.c. con un cappio che si raccorda con un'intersezione a T con il suddetto tracciato.

Lo svincolo di accesso alla barriera è costituito, sostanzialmente da un cappio posto ad Ovest dell'autostrada e con un cavalcavia che la scavalca per poi scendere a p.c. e collegarsi, infine, con il tracciato che affianca l'autostrada. Come detto precedentemente, in corrispondenza della rampa ad Ovest dell'autostrada è prevista la costruzione di un collegamento diretto con la SP 67 Jesolana, la cui realizzazione è a carico di altri Enti.

Nell'ambito dell'interconnessione è prevista la costruzione dei seguenti manufatti:

- 1 sottopasso dell'autostrada di progetto;
- 1 viadotto di una pista di svincolo che sovrappassa l'autostrada;
- demolizione di un cavalcavia esistente;
- 1 viadotto sulla deviazione della viabilità Casale sul Sile – Quarto d'Altino;
- 1 cavalcavia sullo svincolo di accesso al piazzale;

Le caratteristiche plano altimetriche dello svincolo autostradale sono le seguenti:

- raggio planimetrico minimo rampe dirette in uscita = 120.00 m
- raggio planimetrico minimo rampe dirette in ingresso = 120.00 m;
- raggio planimetrico massimo = 300.00 m
- pendenza longitudinale max. livellette = 5%
- raggio minimo raccordo altimetrico concavo = 2100 m
- raggio minimo raccordo altimetrico convesso = 2'800 m

5.3 - La viabilità complementare

Di seguito viene riportata una breve descrizione delle opere complementari per l'accesso al sistema autostradale.

Raccordo di Vetrego

Questa viabilità di progetto è necessaria per consentire un rapido accesso al tratto liberalizzato dell'A4 da parte dei centri urbani di Vetrego, Scaltenigo e Marano. L'origine è costituita da una rotonda a raso ubicata lungo la strada comunale che collega Vetrego con Marano. Il tracciato si sviluppa con direzione Sud-Est e contemporaneamente scende in trincea per sottopassare la linea ferroviaria Mi-Ve.

Le livellette di approccio sono relativamente dolci (3.5% max) e sono raccordate con ampi raggi verticali (4'000 m concavo e 3800 m convesso). Il manufatto di sottopasso misura complessivamente 45 m.

Una volta ritornato in superficie il nastro stradale scavalca lo scolo Comunetto e raggiunge lo svincolo con l'A4. Quest'ultimo è costituito da un cappio con un nuovo cavalcavia sull'autostrada. Il raggio planimetrico del cappio in asse strada è pari a 65 m mentre le rampe dirette hanno un raggio minimo pari a 118. I raccordi almetrici previsti in corrispondenza del cappio hanno valori compresi tra 2'800 m (convesso) e 1'350 m (concavo) con pendenze delle livellette di approccio pari rispettivamente a 5% e 4%.

Lo svincolo è ubicato nel tratto compreso tra la nuova barriera di Venezia Ovest, dalla quale dista 1.8 Km, e lo svincolo di Borbiago, distante 4.5 Km.

Il tracciato del raccordo misura complessivamente uno sviluppo di 1878 m. La piattaforma prevista è di categoria C1 con larghezza del manto stradale pari a 10.50 m.

Raccordo Casello di Spinea

L'intervento di progetto costituisce l'accesso al casello autostradale di Spinea che avviene tramite una bretella a raso che collega la SP 31 Mirano-Oriago con la rotonda che smista il traffico lungo le rampe dello svincolo autostradale.

Il tratto di bretella a raso misura uno sviluppo di circa 500 m, interamente in territorio comunale di Spinea e viene realizzato con una piattaforma di categoria C1 avente larghezza pari a 10.50 m. Partendo dalla rotonda di accesso al casello autostradale il tracciato si stacca in direzione Ovest e contemporaneamente devia verso Nord con una curva di raggio planimetrico pari a 250 m per innestarsi sulla rotonda di progetto prevista sulla SP 31, all'altezza di un incrocio esistente con la

strada comunale proveniente da Crea. La rotatoria sulla Provinciale presenta un raggio planimetrico in asse carreggiata pari a 55 m.

Variante di Robegano alla SP Mestrina

Questa viabilità di progetto viene realizzata per consentire un agevole accesso al casello di Martellago e, nel contempo, per realizzare l'omonima circonvallazione.

Il tracciato di progetto raccorda, tramite tre rotatorie la SP 36 Mestrina a sud di Martellago, la SS 245 nel tratto compreso tra Scorzè e Martellago e il casello di progetto. Lo sviluppo della variante misura complessivamente 3'039 m, lungo la quale, oltre alla rotatoria intermedia di accesso al casello, è previsto un ponte sul corso del Rio Storto e alcuni attraversamenti di corsi d'acqua minori.

La nuova viabilità si raccorda a Sud con una rotatoria a raso sulla SP 36, di raggio in asse carreggiata pari a 50 m, all'altezza del ponte esistente sul Rio Storto e si sviluppa verso Nord-Ovest rimanendo a raso sul p.c. fino ad attraversare a sua volta il Rio Storto lungo una curva planimetrica di raggio pari a 400 m. Superato il corso d'acqua il tracciato rimane a piano campagna e prosegue con direzione Nord-Ovest fino ad innestarsi sulla rotatoria di accesso al casello autostradale di progetto, prevista a Nord di Via Rimembranza, strada comunale che collega il paese di Robegano con Martellago. Lungo questo tratto è previsto un incrocio a raso con la stessa Via Rimembranza, ad Est dell'autostrada per il collegamento con l'abitato di Martellago.

Come detto precedentemente, la continuità di Via Rimembranza viene garantita tramite la costruzione di due complanari a margine dell'autostrada che confluiscono sulla citata rotatoria e di un percorso ciclopedonale che sottopassa le complanari e attraversa l'autostrada sul lato esterno del cavalcavia sud della rotatoria.

Il tracciato di progetto si stacca dalla rotatoria di accesso all'autostrada con direttrice Nord-Ovest e, una volta entrato nel territorio comunale di Salzano devia verso Nord insinuandosi, con una serie di curve e controcurve ad ampio raggio ($R=339-680$ m), in un varco esistente tra le abitazioni dislocate lungo la strada comunale di Via S. Elena.

A nord dell'abitato il tracciato rientra in territorio di Martellago e contemporaneamente devia verso Nord, con una curva di raggio planimetrico pari a 339 m, per innestarsi sulla ex SS 245 "Castellana", con una rotatoria a raso di raggio in asse carreggiata pari a 50 m. Su tale rotatoria, ubicata in prossimità del confine comunale con Scorzè, è previsto l'innesto di due rami della circonvallazione Sud ed Est dell'abitato di Scorzè (nell'ambito delle "opere di by-pass degli abitati di Noale, Scorzè, Martellago e Robegano la cui realizzazione è a carico di altri Enti).

La piattaforma prevista è di categoria C1 con larghezza del manto stradale pari a 10.50 m.

Collegamento Terraglio Est - A27

Il tracciato di progetto raccorda lo svincolo del Passante previsto a sud di Preganziol con la rete della viabilità provinciale esistente, in particolare:

- SP 107 "Terraglio Est" in direzione Nord – Sud tra Preganziol e Zerman;
- SP 63 "della Bassa Trevigiana" a Nord, per le località Preganziol (SS 13) e Casale;
- SP 64 "Zermanesa", a Sud per le località Mogliano (SS13) e Casale;

tutte nella provincia di Treviso.

Il tracciato, a Sud del raccordo con la SP 64, prevede inoltre un accesso alla A27 per le direzioni Sud (rampe monodirezionali di ingresso e uscita), a parziale sostituzione dell'attuale accesso (ex casello di Mogliano) che verrà utilizzato esclusivamente nel dispositivo di interconnessione autostradale Passante – A27.

L'intervento ha inizio a Nord in corrispondenza della SP 63 dove il tracciato si raccorda con la Provinciale con una rotatoria a raso di raggio pari a 40 m. Da questa rotatoria l'intervento di progetto si sviluppa verso Sud sovrapponendosi per un primo tratto alla SP 107 esistente fino a raggiungere l'incrocio per la Zona Industriale. All'altezza di questo incrocio è prevista una seconda ampia rotatoria a raso sulla quale convergerà, oltre alle citate viabilità, anche il Terraglio Est, relativamente al lotto proveniente dalla circonvallazione Sud di Treviso, la cui realizzazione è a carico di altri Enti.

Il tracciato di progetto prosegue verso Sud rimanendo ancora in sovrapposizione con la SP 107 esistente fino alla rotatoria di accesso al casello. Da questa si stacca in direzione Sud per poi deviare subito verso Est, con una curva di raggio pari a 150 m, ponendosi in affiancamento al tracciato autostradale per circa 700 m. Al termine il tracciato curva verso Sud (R=400 m) per raccordarsi con la SP 64 con una rotatoria di raggio 40 m in asse. Lo sviluppo complessivo di questo ramo è di circa 2400 m, praticamente a raso sul piano campagna.

A Sud della SP 64, dopo circa 300 m di percorso, viene posta una seconda rotatoria, finalizzata alla esecuzione delle manovre lungo questo tronco di tracciato senza intersezione delle correnti.

Le rampe monodirezionali di ingresso e uscita dall'autostrada prevedono uno schema di bivio a "salto di montone"; la rampa in direzione A27 – Terraglio Est scavalca la A27 con un cavalcavia in acciaio conforme a tipici previsti per i cavalcavia del Passante autostradale.

Lo sviluppo della rampa di maggiore lunghezza è di circa 1000 m.

La sezione di progetto è conforme alla categoria C1 (10,50 m) secondo normativa vigente. Per effetto dei vincoli di tracciato e per la presenza delle numerose diramazioni e interscambi con la viabilità esistente, la massima velocità di progetto (100 km/h) viene sviluppata nel solo tratto in affiancamento al passante.

In corrispondenza della rampa in uscita dalla A27 viene infine predisposto un insieme di raccordi che permette di collegare l'area di Marcon (posta e Sud-Est dell'autostrada) e l'accesso Centro di Manutenzione posto in corrispondenza della nuova barriera di Mogliano.

Collegamento SP 64 Zermanesa – A27

L'intervento prevede il collegamento tra la SP 64 dove è prevista una rotatoria a raso di raggio in asse di 65 m, e la A27, dove viene realizzato uno svincolo a cappio nel tratto liberalizzato compreso tra la Tangenziale di Mestre e il nuovo casello di Mogliano. Il tracciato misura uno sviluppo di circa 1.6 Km dei quali circa 0.75 Km praticamente a raso sul p.c. prima dello svincolo.

Questa nuova viabilità consente ai centri abitati di Zerman e Mogliano di accedere rapidamente sia al sistema autostradale che al tratto liberalizzato in direzione di Venezia. Infatti, la nuova barriera di Mogliano è ubicata circa 1 Km a Nord, lungo l'A27 in direzione di Treviso.

Lo svincolo con l'A27 è costituito da un cappio avente un raggio in asse pari a 65 m. Le rampe dirette in uscita dall'A27 hanno un raggio planimetrico pari a 118 m. Le piste di immissione/uscita a sud del cappio hanno il medesimo sviluppo di quelle autostradali precedentemente commentate. A monte del cappio, invece, conviene prolungare i tratti in affiancamento fino alla vicina barriera di Mogliano V, in modo tale da costituire una lunga corsia di scambio anche per i veicoli che si immettono/escono lungo la nuova viabilità del Terraglio.

Dal punto di vista altimetrico il tracciato presenta una prima livelletta piana fino alle rampe di approccio al cavalcavia di scavalco dell'A27 che hanno una pendenza longitudinale del 3.5% e sono raccordate con raggi altimetrici pari rispettivamente a 2800 m (convesso) 2100 m (concavo).

La piattaforma prevista è di categoria C1 con larghezza del manto stradale pari a 10.50 m.

Sottopasso Via Roncoduro

La viabilità ordinaria di accesso alla barriera di Venezia Ovest, provenendo da Pianiga, incontra un forte rallentamento in corrispondenza dell'incrocio a raso semaforizzato di Via Roncoduro, dove converge anche la viabilità proveniente da Sud (Dolo) e da Nord (Mirano-Marano). L'intervento di progetto prevede la costruzione di una trincea coperta, di lunghezza pari a 119 m, per la direttrice

Pianiga – rotatoria di accesso all'autostrada. La viabilità proveniente dalle altre direzioni, invece, viene organizzata sul nodo con una rotatoria a raso posta sopra il manufatto di sottopasso. Su questa rotatoria convergono anche le 4 rampe provenienti dalla direttrice Pianiga – rotatoria di accesso all'autostrada e che si staccano prima che questa scenda in trincea.

La pendenza delle livellette di approccio al sottopasso è pari al 5%. Queste sono raccordate altimetricamente con curve di raggio pari a 2100 m.

L'intervento di progetto viene completato con la costruzione di una rotatoria, ubicata circa 400 m ad Ovest, sempre lungo la direttrice Pianiga – rotatoria di accesso all'autostrada, a margine dell'attuale Zona Industriale, per consentire l'accesso ai frontisti da qualsiasi direzione si provenga.

Raccordo di Marcon

L'area commerciale e produttiva di Marcon è in espansione soprattutto a Sud dell'A4. L'area è collegata alla SP 40 e alla Tangenziale con direzioni però limitate al solo ingresso in direzione di Trieste e l'uscita provenendo da Milano. Analogamente, sul versante opposto dell'A4, a margine dell'abitato di Marcon, sono presenti solo le uscite in direzione di Milano e l'ingresso provenendo da Trieste.

Nell'ambito della presente progettazione, a seguito degli incontri sostenuti con gli Enti direttamente interessati, è stata rivista la forma dello svincolo, suddividendolo sostanzialmente in due parti: Nord e Sud e collegati tra di loro da un manufatto che sottopassa l'A4. La forma complessiva dello svincolo è cosiddetta ad "occhiale" con due semirotatorie opportunamente allontanate dall'A4 per consentire l'inserimento, nel tratto compreso, di adeguati zone di scambio per i vari flussi veicolari che, provenendo dalle varie rampe mono/bidirezionali, si intrecciano prima di raggiungere la propria destinazione. Attorno all'attività commerciale "Valcenter" è prevista una circuitazione monodirezionale antioraria che si raccorda a Nord-Ovest con la viabilità di svincolo. Ancora più ad Ovest, rispetto alla semi-rotatoria di svincolo, è previsto l'innesto della viabilità per i futuri insediamenti commerciali/direzionali.

Sul lato opposto dello svincolo, rispetto all'A4, convergono, in prossimità della semi-rotatoria, una bretella di raccordo con la SP 40 e con il suddetto collegamento con l'A27 e una seconda viabilità di progetto che si connette con l'abitato di Marcon, in corrispondenza dell'attuale approccio allo svincolo con l'A4.

Dato che lo svincolo si sviluppa in prossimità del fosso Storta, sono necessari alcuni manufatti di attraversamenti e brevi tratti di deviazione che estendono l'intervento fino all'attraversamento dell'attuale accesso Sud al "Valcenter".

Nell'ambito delle opere previste nel quadro di spesa del Passante viene realizzata la viabilità a Nord dell'autostrada A4 comprensiva anche del manufatto di attraversamento di quest'ultima in sottopasso. La parte di viabilità prevista a Sud dell'A4, di raccordo con il "Valcenter e con la futura area di espansione verrà realizzata a cura di altri Enti, presumibilmente come opere di urbanizzazione.

Circonvallazione Est di Campocroce

L'intervento di progetto completa il collegamento tra la prevista circonvallazione Nord di Mogliano Veneto e la SP 106 Terraglio Ovest, by-passando l'abitato di Campocroce. Infatti, la circonvallazione di Mogliano è prevista dal PRG del Comune ed è inserita nel piano triennale della Regione Veneto (SP 64 – Variante nel Comune di Mogliano Veneto – 2° e 3° stralcio), mentre, nell'ambito degli interventi per l'eliminazione dei passaggi a livello sulla linea Venezia – Treviso, è stato da poco aperto al traffico un primo tratto del raccordo con Campocroce che si sviluppa dalla suddetta circonvallazione fino alla località Boschetta, ad Est di Campocroce.

L'intervento di progetto, che si sviluppa interamente nel territorio comunale di Campocroce, si innesta proprio a Boschetta, con una rotatoria a raso sulla quale confluisce da Sud anche la suddetta bretella, e procede verso Nord a raso sul p.c. affiancando in destra idrografica il corso del Rio Zermanson. All'altezza dell'intersezione con il Passante la viabilità di progetto devia verso Est con una curva planimetrica di raggio 450 m affiancando a Sud il tracciato autostradale per circa 500 m, prima di innestarsi definitivamente sulla rotatoria di progetto che scavalca l'autostrada e sulla quale si innesta da Nord la SP 106.

Nel tratto di affiancamento all'autostrada la viabilità di progetto è delimitata a sud da una duna artificiale di progetto (h=3 m) che maschera le due opere stradali (autostrada e circonvallazione) all'abitato di Campocroce.

Lo sviluppo complessivo dell'intervento è pari a circa l'300 m. La piattaforma prevista è di categoria C1 con larghezza del manto stradale pari a 10,50 m.

6 - I manufatti

Nel presente capitolo viene fornita una breve descrizione delle principali opere d'arte previste nel progetto.

Le strutture, in questa fase di pre-dimensionamento, sono state calcolate applicando il metodo delle tensioni ammissibili con grado di sismicità S6; l'adeguamento ai recenti aggiornamenti normativi e il relativo calcolo di verifica agli stati limite verrà effettuato nelle successive fasi di progettazione.

6.1 - Ponti e Viadotti

Lungo il tracciato di progetto sono previsti due viadotti principali, strutturalmente simili tra di loro, con sviluppo longitudinale complessivo di 765 m. Il primo di questi prevede il superamento ($L=645$ m) della linea ferroviaria Venezia - Castelfranco e della viabilità locale interferente in corrispondenza dello stesso tracciato ferroviario. Il secondo viadotto ($L=120$ m), previsto a poca distanza dal precedente, viene realizzato in corrispondenza dell'attraversamento dell'area a verde della Fornace. Lo scopo è quello di assicurare la permeabilità ambientale e idraulica fra le due sub-aree che si vengono a creare con il transito dell'arteria autostradale.

Per quanto riguarda il viadotto sulla Ferrovia, la geometria dell'opera è vincolata dalla forte obliquità della linea ferroviaria interferente e dalla presenza della viabilità complementare minore.

La necessità di campate speciali per il superamento di forti luci (circa 60 m), connesse alla interferenza di cui sopra, consiglia in questa fase la scelta di tipologie strutturali con travata in acciaio.

Il viadotto di accesso allo scavalco principale è stato studiato cercando di ottimizzare i seguenti aspetti fondamentali:

- Rapporto tra luce libera in campata ed altezza pile;
- Dimensioni strutturali d'impalcato (altezza travata, spessore carpenterie);
- Complessità delle operazioni di varo e delle fasi costruttive.

Facendo riferimento alle usuali tecnologie costruttive il viadotto è stato impostato su luci libere di circa 40 m, che permettono di conseguire una adeguata "trasparenza" dell'opera.

Si tratta di una struttura mista acciaio - c.a., a travata metallica controventata inferiore (5 travi saldate di sezione a doppio T con travi di bordo ad anima inclinata di 45°) e via di corsa superiore, poggiante su soletta in c.a.

La travata metallica, continua, ha un'altezza di 2 m per uno spessore complessivo d'impalcato di circa 2,30 m (sovrastutture escluse).

Il rinforzo degli spessori di carpenteria in corrispondenza dello scavalco ferroviario (57 m di luce) consente di mantenere inalterata l'altezza strutturale complessiva dell'impalcato.

Le pile in sono c.a., con testa sagomata in modo da ricavare il pulvino di appoggio delle travi a quota variabile, concorde con la pendenza trasversale della piattaforma stradale.

Come detto precedentemente, il secondo viadotto di attraversamento dell'area a verde della Fornace è strutturalmente simile al precedente. Esso presenta solamente tre campate di luce ciascuna pari a 40 m per uno sviluppo complessivo di 120. Anche la sua altezza dal suolo è più contenuta dato l'intradosso delle travi dista dal p.c. non più di 5 m.

La configurazione degli svincoli ai caselli di Spinea e di Preganziol prevede lo sfalsamento dei livelli con innalzamento del tracciato principale; il dispositivo di raccordo con la viabilità ordinaria, costituito da una rotatoria a raso, viene in questo caso scavalco da due viadotti di struttura e composizione del tutto simile e quelli descritti in precedenza; lo sviluppo delle due opere è rispettivamente pari a 260 e 178 m.

Le interferenze con la rete idrografica non richiedono opere di grande sviluppo; si è predisposta una tipologia ad unica campata di 35 m, sufficiente al superamento della massima luce richiesta dal tracciato (ponte sul canale di Mirano). L'impalcato, a struttura mista, ha una sezione composta dagli stessi elementi descritti per viadotto, con una altezza complessiva leggermente inferiore; le spalle si suppongono fondate anche in questo caso su pali di grande diametro.

6.2 - Cavalcavia

Gli indirizzi fondamentali considerati nella fase propedeutica del progetto per la scelta dalla tipologia strutturale sono di carattere paesaggistico - architettonico, funzionale ed economico; in sintesi:

- Contenimento in altezza dei rilevati di accesso, considerato l'ambito quasi totalmente pianeggiante su cui si sviluppa il tracciato principale;
- Contenimento dei tempi di costruzione e dei periodi di interruzione sulla rete ordinaria esistente;
- Contenimento dei costi di costruzione.

La luce complessiva dello scavalco tipo è determinata dalle seguenti necessità:

1. Superamento della piattaforma autostradale di progetto, prevista nella configurazione a 3 corsie di marcia con corsia di emergenza;
2. Superamento delle eventuali sedi accessorie laterali al tracciato principale,
3. Utilizzo dello spazio residuo in corrispondenza della campata laterale per il passaggio eventuale di viabilità o servizi a favore delle aree insediate prossime al tracciato di progetto.

I vincoli di base assunti per lo studio geometrico dell'opera sono essenzialmente i seguenti:

- Altezza minima libera sulla sede autostradale pari a 5,20 m;
- Altezza minima libera in corrispondenza delle spalle 4,75 m;
- Franco minimo fra ciglio della carreggiata autostradale pile cavalcavia 2,00 m;
- Luce centrale per il superamento della sede autostradale in unica campata, senza pila rompitratta in corrispondenza dello spartitraffico.

Con riferimento alla classificazione indicata nel DM 5.11.02 e sulla base dei tipi sviluppati nella progettazione del tracciato principale, svincoli e raccordi

- C1 (piattaforma 10,50 m – 2 x 3,75 + 2 x 1,50) per strade extraurbane statali provinciali e comunali principali;
- C2 (piattaforma 9,50 m – 2 x 3,50 + 2 x 1,25) per strade extraurbane comunali e provinciali secondarie;
- F2 (piattaforma 8,50 m – 2 x 3,25 + 2 x 1,00) per strade extraurbane di importanza minore;
- Rampe di svincolo unidirezionali e bidirezionali.

Sulla scorta delle considerazioni di cui al punto precedente si è giunti alla determinazione dell'opera tipo per la risoluzione delle interferenze stradali in cavalcavia.

Si tratta di un ponte stradale di 1^a categoria a 3 campate, con massimo interasse appoggi pari a 40 m nella campata centrale e 15,00 nelle due campate di riva (nel caso di opera ortogonale all'asse autostradale), del tipo a via inferiore con struttura metallica (travi principali laterali e traversi) e soletta in c.a. I traversi sono resi collaboranti con la soletta in c.a. mediante connettori (pioli con testa tipo Nelson). La luce delle campate laterali è stata determinata attraverso l'ottimizzazione delle sollecitazioni agli appoggi generate dalla lunghezza della campata centrale.

Pur non trattandosi di zona sismica le strutture sono state pre-dimensionate con grado di sismicità S6 secondo normativa vigente.

Le spalle sono in c.a. fondate su pali di grande diametro; le pile sono costituite da colonne in acciaio opportunamente rinforzate al piede con fondazioni in c.a., anch'esse su pali di grande diametro.

Gli impalcati tipici sono stati studiati nella ipotesi di massima larghezza e per le obliquità di 0° e 30°.

Tipologie strutturali speciali sono necessarie in condizioni di geometria d'asse molto complessa, in particolare per le rampe di svincolo dei raccordi autostradali di estremità;

Geometria di questo tipo non sono compatibili con la tipologia corrente prevista per le interferenze in pieno tracciato; si dovranno pertanto predisporre strutture apposite in grado di assorbire le sollecitazioni torsionali imposte dalla forti curvature planimetriche dell'asse.

6.3 - Gallerie Artificiali

Il manufatto in esame è composta da due canne affiancate di 16.35 metri di luce netta e di 5 metri di altezza minima ed è inserito all'interno di una trincea di diaframmi aventi spessore 120 cm.

La soletta di fondo ha uno spessore di 130 cm ed è gettata in opera. Risulta collegata ai diaframmi mediante l'inghisaggio di barre in acciaio. In questo modo i diaframmi fungono da "zavorra" per appesantire la struttura e garantirne la stabilità al galleggiamento nei confronti della sottospinta idraulica esercitata sul manufatto dall'acqua della falda.

La soletta di copertura è realizzata con una serie di travi accostate, di altezza pari 80 cm, in calcestruzzo armato precompresso, solidarizzate con una soletta collaborante in c.a. gettata in opera dello spessore di 30 cm. L'altezza totale della membratura è di 110 cm.

I ritzi laterali, aventi spessore 60 cm, sono realizzati in opera con getto a ridosso dei diaframmi laterali.

Il setto centrale che divide le due canne, ha uno spessore complessivo di 140 cm è realizzato da un diaframma di spessore 80 cm rivestito con pareti in calcestruzzo armato.

6.4 - Monolite per Attraversamento Ferroviario

La struttura monolitica del sottopasso è posta in opera con il metodo dell'infissione sottobinario.

Presenta una luce netta di 16.35 m ed un'altezza di 5.40 metri che garantisce un'altezza libera minima di 5 metri a pavimentazione finita.

E' prefabbricata sopra una platea di varo predisposta a ridosso del rilevato ferroviario ed ha struttura scatolare con soletta di fondo avente spessore 140 cm. I ritzi verticali e la soletta di copertura hanno invece uno spessore di 130 cm.

L'infissione avviene mediante martinetti idraulici che contrastano inizialmente su una parete verticale in c.a.

Con il procedere dell'infissione, sopra la platea di varo è gettata una soletta, detta di spinta, con funzione di spessoramento per i martinetti.

Questa tecnologia, ormai consolidata, permette di limitare al massimo le interferenze con il traffico ferroviario; durante l'infissione il sostegno dei binari viene assicurato da una serie di travi in acciaio (travi di manovra), poggianti da una parte sul terreno del rilevato non ancora scavato, dall'altra sul monolite.

In corrispondenza del cantiere di varo il solettone di cui sopra, che in fase iniziale funge da piano di scorrimento per il monolite oltreché da contrasto per i diaframmi, diviene il fondo della vasca di raccolta delle acque meteoriche del sottopasso stradale.

L'evacuazione di tali acque dalla trincea viene realizzata con sollevamento meccanico. Le reti di raccolta di entrambe le rampe fanno capo ad un solo serbatoio che viene ricavato appunto sopra la platea di varo.

Il serbatoio si suddivide in due parti di cui una parte, relativamente contenuta, funge da vasca di pompaggio per la normale gestione dell'impianto e una seconda parte, di maggiori dimensioni, funge da vasca di accumulo per la temporanea ritenuta degli afflussi nel caso eccezionale che il massimo evento meteorico attendibile coincida con la parziale o totale fallanza del sistema di pompaggio (per i dettagli del dimensionamento delle capienze si veda la relazione idraulica); le due aree sono separate da un setto trascinabile, dotato di porte unidirezionali (a clapèt) che consentono il riflusso dalla vasca d'accumulo verso quella di pompaggio.

La pavimentazione stradale viene pertanto portata da una soletta sopraelevata poggiante su muretti che funge anche da copertura della vasca di raccolta acque; per evitare problemi di cassetatura, la

~~soluzione statica adottata prevede una soletta da 30 cm complessivi realizzata con lastre tipo "predalles" (spessore 4 cm, larghezza 120 cm) e getto integrativo in opera di calcestruzzo.~~

6.5 - Sottopassi

Per la soluzione delle interferenze con la viabilità locale che attraversa l'autostrada, si prevede la realizzazione di sottopassi con relative strutture di accesso a tenuta di falda.

Le tipologie individuate sono le seguenti:

- sottovia stradale su strade tipo F1 di dimensioni utili interne larghezza 12,30 e 6.40 altezza.
- sottovia stradale su strade tipo C1 di dimensioni utili interne larghezza 14,30 e 6.40 altezza.

Il manufatto in esame è composta da una canna scatolare con soletta di fondo di spessore di 130 cm gettata in opera.

La soletta di copertura è realizzata con una serie di travi accostate, di altezza pari 40 cm, in calcestruzzo armato precompresso, solidarizzate con una soletta collaborante in c.a. gettata in opera dello spessore di 25 cm per un'altezza totale della membratura di 65 cm. I ritti laterali, aventi spessore 60 cm, sono realizzati in opera con getto contro palancole infisse per sostenere gli scavi nelle zone più profonde.

6.6 - Diaframmi

Le considerevoli altezze di scavo in un contesto geologico-geotecnico non favorevole e in prossimità di fabbricati comportano la scelta di opere di sostegno con elevata inerzia strutturale, di sicura e affidabile fattibilità rispetto agli effetti di interferenza con la falda, con soluzioni tecnologiche-costruttive affidabili a fronte dei tempi e costi di realizzazione dell'opera e flessibili a fronte di eventuali necessità emergenti. La scelta cade su diaframmi continui in calcestruzzo armato con giunti a tenuta d'acqua, gettati in opera con moduli a T di lunghezza pari a 2,50 m, altezze e spessori variabili (120, 100, 80 cm) in funzione della profondità di scavo. Dal punto di vista del calcolo strutturale, i parametri di sollecitazione e di deformazione vengono determinati con l'utilizzo di un programma di calcolo in grado di simulare le diverse condizioni di carico presenti durante le varie fasi realizzative dei diaframmi stessi e precisamente:

Fase 1: scavo fino a livello puntelli superiori e puntellazione superiore dei diaframmi;

Fase 2: scavo fino alla quota finale di fondo, falda a livello medio determinato dalla indagine geotecnica;

Fase 3: realizzazione del solettone di fondo con funzione di contrasto fra i diaframmi, presenza dei puntelli e falda a livello medio;

Fase 4: rimozione dei puntelli, falda a livello medio (verifica a breve termine);

6.7 - Opere di Sostegno

Le rampe di accesso ai sottopassi, che nelle zone adiacenti alle gallerie vengono realizzate con la soluzione diaframmi-soletta di fondo, sono caratterizzate, nei tratti terminali, da una struttura continua ad U in calcestruzzo armato.

Tale struttura viene progettata in modo tale da sopportare, oltre ai carichi permanenti ed accidentali gravanti sulla soletta di fondo, la spinta del terreno e quella dell'acqua di falda.

Per quanto riguarda le dimensioni, la soletta di fondo presenta spessori di 140, 130 e 80 cm, decrescenti al crescere della distanza dal sottopasso; i muri laterali, presentano però spessori di 60 cm.

Anche in questo caso, al fine di evitare le infiltrazioni dell'acqua di falda, si prevedono giunti water-stop nelle riprese di getto fra soletta e muri verticali nonché lungo l'interfaccia di cambio sezione.

La struttura ad "U" in c.a. viene realizzata con scavi laterali eventualmente sostenuti da palancole metalliche e previo abbassamento della falda freatica con impianto well-point.

6.8 -Botti a sifone

Le botti a sifone per la continuità del reticolo idrografico sono progettate con i seguenti criteri di base:

- la sezione idraulica di deflusso è dimensionata per una velocità massima di 1,0 m/s e comunque per una velocità massima non superiore a quella del corso naturale intercettato nelle condizioni della piena di progetto;
- la pendenza massima dei raccordi altimetrici verticali è inferiore al 30%;
- per l'ispezione e la manutenzione a monte e a valle dell'attraversamento, sono previsti:
 - due pozzi di ispezione e di accesso dei mezzi d'opera mediante calaggio nei tratti di attraversamento, accessibili dalla viabilità esistente con percorsi di servizio resi adeguata al transito delle gru semoventi;
- sezioni di intercettazione mediante panconi estraibili;
- la sezione di ingresso alla botte a sifone è protetta da una griglia antintrusione maglia larga di sicurezza (non sono previste griglie fini e sgrigliatori per evitare che la eventuale cattiva manutenzione possa comportare fenomeni di intasamento con conseguenti pericoli di allagamento a monte;

- la botte a sifone è realizzata nell'attuale posizione del corso d'acqua, tutta all'interno di diaframature in cls o, nelle sezioni iniziali di raccordo con palancole metalliche;
- per consentire la realizzazione della botte a sifone in condizioni di massima sicurezza idraulica è prevista la deviazione temporanea del corso d'acqua in un nuovo alveo; al termine della costruzione la deviazione sarà rinterrata e gli argini ricostruiti e protetti da diaframature di impermeabilizzazione;
- dopo il completamento delle opere sono previsti realizzati gli opportuni raccordi tra le sezioni naturali e quelle della botte a sifone per limitare le perdite ed i fenomeni locali di erosione;
- le sezioni naturali sono rivestite, come precedentemente descritto, per almeno 10 m a monte e a valle delle sezioni di raccordo con gli scatolari.

Le botti a sifone di maggiore impegno sono quelle necessarie per lo scolo Lusore; sono necessari due interventi:

- o Botte a sifone per il sotto-atteveramento del TP di progetto;
- o Botte a sifone per il sotto-atteveramento del canale Taglio di Mirano, in sostituzione del manufatto storico oggi esistente, necessaria per porre in sicurezza il regime dello scolo.

In particolare, la botte a sifone sul tracciato autostradale, che è la più importante; è costituita da tre tronchi, così individuati:

- tronco di accesso, di lunghezza complessiva 32 m, costituito da una canna inclinata di dimensioni esterne 15.90 x 4.90, suddivisa in parti uguali da un setto intermedio di 50 cm di spessore, mentre tutte le altre strutture presentano uno spessore costante di 70 cm;
- tronco centrale di sottopassaggio, di lunghezza complessiva 42 m, costituito da una canna orizzontale di dimensioni esterne 15.90 x 4.90, suddivisa in due parti uguali da un setto intermedio di 50 cm di spessore, mentre i muri presentano uno spessore di 70 cm e la platea di fondazione e la soletta di copertura offrono uno spessore di 70 cm;
- tronco di uscita, di lunghezza complessiva 32.00 m, con la stessa geometria del tronco di accesso. In immediata adiacenza alla trincea stradale è stato realizzato un pozzo verticale di accesso per manutenzione, con muri d'ambito spinti alla stessa quota degli argini del canale, con spessore di 70 cm per i muri trasversali e di 60 cm per i muri longitudinali, fermo restando lo spessore del setto centrale, pari a 50 cm.

Per quanto attiene a: riferimento per il tracciato stradale, le opere geotecniche, le opere idrauliche, controllo delle acque di piattaforma, il trattamento delle acque di prima pioggia, le interferenze e i cantieri, il riutilizzo dei materiali in posto, gli approvvigionamenti e le discariche, il carico sulla rete stradale a servizio dei cantieri, si rimanda alla Relazione Tecnica del Progetto, elaborato 6.1.

7 – Il traffico

Gli elementi contenuti nel presente capitolo sono tratti dall'apposito studio 2003 denominato "Valutazione della domanda del Passante".

Lo studio viabilistico dell'area Veneta delimitata dalle Province di Padova, Rovigo, Treviso e Venezia, assume come punto di partenza lo scenario territoriale all'anno 2008 in cui, oltre al Passante autostradale, molte opere attualmente in fase di genesi, risulteranno parte reale della futura rete stradale.

Le caratteristiche fisiche di strade, parcheggi, servizi automobilistici, reti ferroviarie e linee di trasporto sono sintetizzate in un grafo multimodale (passeggeri e merci) come insieme di archi che collegano fra loro più nodi - incroci stradali, svincoli, ecc. Ciascun arco è descritto in termini di distanza, tempi di percorrenza, eventuale tariffa e capacità.

L'applicazione del modello di simulazione per lo studio in esame ha trattato esplicitamente un solo modo di trasporto, quello stradale, e due categorie di domanda, passeggeri e veicoli merci.

Nell'area di studio sono state condotte indagini specifiche sul traffico, volte ad individuare la consistenza dei flussi veicolari sulla rete, le origine/destinazione degli spostamenti ed, infine, le preferenze nella scelta delle diverse alternative di viaggio.

Ai fini della stima della domanda complessiva si sono anche utilizzati dati disponibili e provenienti da fonti diverse e relative a vari momenti.

L'assegnazione dei singoli conteggi è stata applicata per ogni tipologia di veicolo considerato dall'analisi, in maniera tale da ottenere differenti matrici per i veicoli leggeri (autovetture) e per i veicoli commerciali (furgoni e camion).

Allo scopo di valutare il traffico futuro è stata stimata la crescita della domanda a partire da oggi fino all'anno di presunta apertura (2008) e per il periodo fino al 2020.

La stima del tasso di crescita è stata effettuata sulla base di fonti, nazionali e internazionali, che sono più o meno direttamente riconducibili e applicabili al caso in studio. La principale è costituita dal Piano Generale dei Trasporti (2000).

Per le valutazioni dell'incremento della domanda all'anno 2008 e al 2020 è stato assunto uno scenario che prevede un tasso di incremento del traffico annuo riportato, secondo due categorie di veicoli, nella seguente tabella:

Veicoli leggeri	Veicoli pesanti breve percorrenza	Veicoli pesanti Lunga percorrenza
2,6%	2,3%	4,1%

Le considerazioni principali e le raccomandazioni su quanto risultato dallo studio di traffico del Passante di Mestre sono le seguenti:

- il Passante autostradale di Mestre risulta attrattivo per il traffico in funzione di tre principali fattori: il tasso di crescita della domanda, lo sviluppo della rete "concorrente" (viabilità ordinaria e tangenziale), il livello di tariffazione adottato;
- nello **scenario base** (scenario di crescita della domanda secondo il PGT e incremento del valore del tempo del 30%), il traffico medio bidirezionale dei vari tratti del Passante al 2008 è pari a circa 50.000 veicoli equivalenti;
- negli altri scenari di crescita della domanda analizzati si hanno i seguenti risultati, a parità di tariffazione attuale e con l'infrastrutturazione viaria prevista dai piani regionali: nello **scenario basso** (corrispondente al minimo delle previsioni PGT) nel 2002 si ha una attrattività limitata (poco meno di 40.000 veicoli equivalenti/giorno nella tratta più trafficata); nello scenario definito **tendenziale** (intermedio fra le stime di crescita adottate in ambito di PGT) la tratta maggiormente trafficata al 2008 presenta valori giornalieri pari a circa 48.000 veicoli equivalenti nei due sensi mentre i valori stimati al 2020, anno di riferimento oltre il quale la domanda è stata ritenuta costante, confermano l'opportunità di prevedere una infrastruttura a tre corsie per senso di marcia, come progettato (80.000 veicoli equivalenti giorno circa nei due sensi);
- i flussi indicati fanno riferimento alla configurazione di progetto ed alle seguenti condizioni:
 - le tariffe del passante e della tangenziale pari a quelle attuali e non differenziate;
 - le caratteristiche prestazionali della tangenziale, ampliata a 3 corsie per senso di marcia, ridotte, per tenere conto delle dimensioni di tali corsie, dell'elevata quota di traffico pesante e del livello di sicurezza; in particolare le simulazioni effettuate si sono basate su una capacità oraria della tangenziale pari a 4.500 veicoli equivalenti per senso di marcia e su velocità pari a 70 Km/h per i mezzi leggeri e a 50 Km/h per i mezzi pesanti;
 - una importante rete complementare di viabilità ordinaria non tariffata che consente una serie di itinerari alternativi, anche se parzialmente, al Passante.

- Questa ultima ipotesi condiziona le risultanze modellistiche, in particolare all'anno di apertura, quando la realizzazione di tutte le infrastrutture previste crea una certa sovracapacità del sistema che, nel tempo (2020) sfuma, a causa dell'aumento della domanda, con una situazione di utilizzo intenso delle rete nel suo complesso ed una conseguente migliore attrattività del Passante;
- analisi di sensitività rispetto a diverse configurazioni infrastrutturali relative ad opere che insistono o possono condizionare il traffico dell'area oggetto di studio (Romea autostradale, Itinerario dei Bivi collegato alla stazione SFMR di Maerne e connesso al Passante) indicano una perdita di attrattività del Passante;
- la composizione dei traffici attuali e futuri lascia supporre che l'aumento di capacità dovuto alla realizzazione della Pedemontana Veneta dovrebbe avere impatti solo marginali sui traffici della nuova infrastruttura di attraversamento del nodo di Mestre. Il percorso che attraversa il nodo di Mestre risulta, infatti, in termini di tempi e costi, più vantaggioso per i traffici di lunga percorrenza da e per la pianura padana rispetto al percorso pedemontano;
- un'ulteriore sensitività considerata nell'ambito della valutazione della domanda potenziale del passante esterno è la realizzazione del tunnel sotterraneo in adiacenza all'attuale tangenziale, che naturalmente sottrae traffico allo stesso Passante;
- la tangenziale continua a mantenere una forte attrattività in tutte le configurazioni simulate, funzione del suo ruolo centrale rispetto allo sviluppo territoriale dell'area di studio, in qualche caso incrementato a causa dell'arretramento della barriera di Villabona ed il conseguente sovrautilizzo della tratta liberalizzata Dolo – Villabona e per l'introduzione di nuovi svincoli liberi;
- la rete viaria ordinaria risulta viceversa scaricata in tutte le configurazioni simulate, con qualche attenzione alla situazione di regime (2020) qualora i tassi di crescita degli scenari alti venissero effettivamente confermati nel tempo.
- la disponibilità a pagare dell'utenza, approfondita attraverso la valutazione dei risultati dell'indagine di Preferenze Dichiarate effettuata nell'area oggetto di studio, ha indicato dei valori abbastanza contenuti. D'altra parte l'opportunità di tariffare consente, oltre che di migliorare la redditività dell'investimento, anche di equilibrare meglio l'uso della rete, considerando anche l'introduzione di sistemi automatizzati di pagamento.

Il traffico sulla nuova infrastruttura, che deriva dalle simulazioni al 2008 e al 2020 nell'ipotesi di limitazione della velocità sulla tangenziale pari a 70 Km/h per i veicoli leggeri e 50 km/h per i

mezzi pesanti, è presentato nella tabella seguente, suddiviso per le tratte principali del Passante e per la viabilità di accesso ai caselli:

Traffico giornaliero bidirezionale sul Passante nello scenario base

Tratta	Anno 2008	Anno 2020
	Veicoli equivalenti	Veicoli equivalenti
Dolo-Spinea	57.000	99.800
Spinea-Martellago	44.800	97.200
Martellago-Preganziol	48.600	107.200
Preganziol-A27	45.100	90.000
A27-A4	34.500	70.550

8 - Stima dei costi

I costi di costruzione sono riportati nel quadro generale di spesa, suddivisi per l'opera autostradale principale e per le opere complementari. I prezzi usati sono ANAS 2001 - opere straordinarie.

L'ammontare globale di tutti i costi di costruzione è stimato in 750 milioni di euro.

Descrizione	Quantità	Costo Unit. (€)	Costo Totale (€)	
PARTI PRIMA OPERE IN APPALTO				
A ASSE AUTOSTRADALE PRINCIPALE				
A.1	Viabilità in rilevato	21'955.00	722.58	€ 15'864'189.78
A.2	Viabilità in trincea	7'965.00	14'321.32	€ 114'069'331.10
A.3	Viabilità complanare	20'500.00	120.00	€ 2'480'000.00
A.4	Opere d'arte principali			
A.4.1	Viadotti e ponti	1030	27'222.09	€ 28'038'750.00
A.4.2	Gallerie	1360	45'440.49	€ 61'799'061.54
A.5	Opere d'arte secondarie			
A.5.1	Sottopassi di attraversamento (escluso svincoli)	16	1'544'200.00	€ 24'707'200.00
A.5.2	Cavalcavia di attraversamento (escluso svincoli)	9	932'900.00	€ 8'396'100.00
A.5.3	Attraversamenti idraulici	12	312'500.00	€ 3'750'000.00
A.6	Sovrastuttura stradale	32'310.00	1'241.35	€ 40'107'925.08
A.7	Smaltimento delle acque	32'310.00	540.48	€ 17'462'794.50
A.8	Barriere di sicurezza	32'310.00	346.25	€ 11'187'237.40
A.9	Barriere antirumore	32'310.00	611.61	€ 16'530'000.00
A.10	Segnaletica stradale	32'310.00	78.07	€ 2'522'400.00
A.11	Opere di mitigazione ambientale	32'310.00	436.81	€ 14'113'250.00
A.12	Impianti tecnologici			€ 3'420'642.50
A.13	Cavidotti servizi	32'310.00	129.58	€ 4'188'800.00
SOMMANO A - ASSE AUTOSTRADALE PRINCIPALE			€ 368'616'681.91	
B BARRIERE E CASELLI				
B.1	Barriere	2	35'439'643.62	€ 70'879'287.25
B.2	Caselli	3	8'937'805.50	€ 26'813'418.50
SOMMANO B - BARRIERE E CASELLI			€ 97'692'703.74	
C OPERE COMPLEMENTARI				
C.1	Area di servizio	1		€ 3'450'000.00
C.2	Viabilità complementare			€ 103'948'332.21
SOMMANO C - OPERE COMPLEMENTARI			€ 107'398'332.21	
TOTALE PARTI PRIMA OPERE IN APPALTO				
PARTI SECONDA SOMME A DISPOSIZIONE DELLA SOCIETA'				
D ESPROPRI E INDENNIZZI				
D.1	Autostrada e opere di svincolo per ha	253.89	146'603.81	€ 37'271'874.64
D.2	Viabilità complementare per ha	96.70	141'548.81	€ 13'687'770.00
D.3	Demolizioni ed indennizzi	40	295'926.83	€ 12'133'000.00
SOMMANO D - ESPROPRI E INDENNIZZI			€ 63'092'644.64	
E SPOSTAMENTO SOTTOSERVIZI				
			€ 16'720'000.00	
F SOTTOSEZIONE DELLA POLIZIA STRADALE				
			€ 2'500'000.00	
G IMPREVISTI E ARROTONDAMENTI				
		6.0%		€ 34'659'486.66
H SPESE TECNICHE E GENERALI				
		9%		€ 60'422'201.63
TOTALE PARTI SECONDA SOMME A DISPOSIZIONE DELLA SOCIETA'				
TOTALE GENERALE				

9 – Cronoprogramma

I tempi per giungere all'apertura dei cantieri sono soggetti all'evoluzione di un iter progettuale ed amministrativo che vede la competenza di diverse amministrazioni.

Si ipotizza, comunque, una durata delle fasi preliminari all'apertura dei cantieri pari a 13÷16 mesi.

Sulla base di casi analoghi, sarà possibile contenere i tempi di costruzione entro circa 4 anni.

In definitiva si ipotizza che l'apertura al traffico del Passante di Mestre possa avvenire nel 2008.

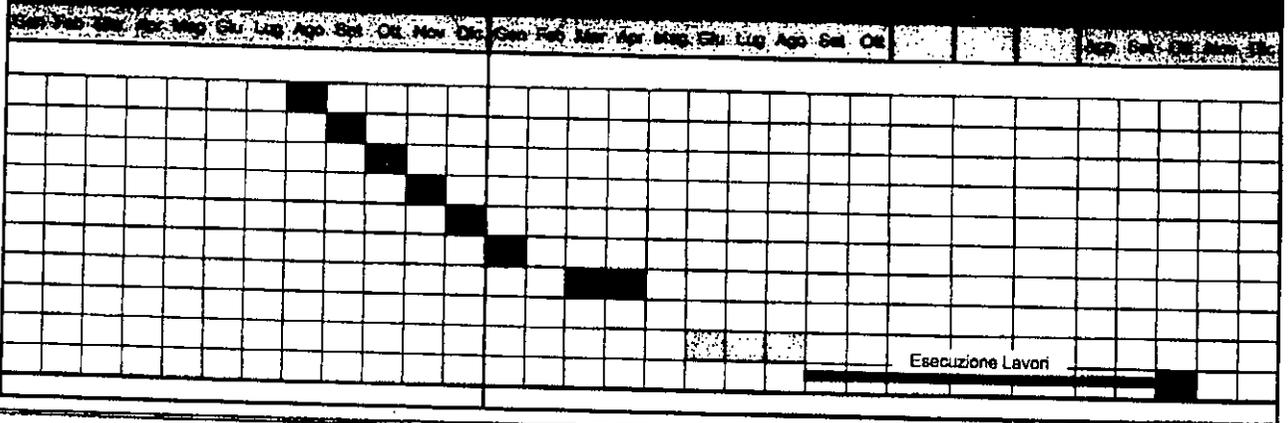
Il nuovo assetto della rete viaria migliorerà sensibilmente il livello di accessibilità e di vivibilità della città di Mestre, dei terminali per Venezia, del porto e dell'aeroporto e di tutta la provincia di Venezia e della fascia meridionale della provincia di Treviso.

Per il 2008 si concretizza un disegno di sistema – che comprende anche la riorganizzazione del trasporto pubblico – in grado di garantire lo sviluppo delle potenzialità economiche dell'area e la tutela delle emergenze ambientali.

Si riporta di seguito il cronoprogramma relativo alle fasi oggi programmate con riguardo alle approvazioni e all'aggiudicazione.

<i>Bando di gara per contraente generale</i>	<i>Agosto 2003</i>
<i>Scadenza prequalifica</i>	<i>Settembre 2003</i>
<i>CIPE (presunta)</i>	<i>Ottobre 2003</i>
<i>Invio lettere invito</i>	<i>novembre 2003</i>
<i>Presentazione offerte</i>	<i>Dicembre 2003</i>
<i>Aggiudicazione e consegna lavori progettuali e propedeutici</i>	<i>Gennaio 2004</i>
<i>Progetto definitivo</i>	<i>Marzo-Maggio 2004</i>
<i>Approvazione progetto definitivo</i>	<i>Aprile-Giugno 2004</i>
<i>Completamento consegna lavori</i>	<i>Giugno- Agosto 2004</i>
<i>Termine lavori</i>	<i>Ottobre 2008</i>

MESTRE



Presentazione Autoconsolidata di risultato	
Bando di Gara per contraente generale	Agosto 2003
Scadenza prequalifica	Settembre 2003
Cipe (presunta)	Ottobre 2003
Invio lettera invito	Novembre 2003
Presentazione offerte	Dicembre 2003
Aggiudicazione consegna lavori progettuali e propedeutici	Gennaio 2004
Progetto definitivo	Marzo/Maggio 2004
Approvazione progetto definitivo	Aprile/Giugno 2004
Completamento consegna lavori	Giugno/Agosto 2004
Termine lavori	Ottobre 2008

Esecuzione Lavori

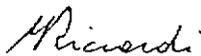
- Bando di Gara per contraente generale
- Scadenza prequalifica
- Cipe (presunta)
- Invio lettera invito
- Presentazione offerte
- Aggiudicazione consegna lavori progettuali e propedeutici
- Progetto definitivo
- Approvazione progetto definitivo
- Completamento consegna lavori
- Termine lavori



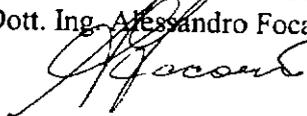
11 - Elenco allegati

1. Corografia schematica
2. Corografia di progetto
3. Accordo Quadro tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
4. Accordo Quadro Regione Veneto
5. Delibera CIPE del 31.10.2002
6. Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28.02.2003
7. Ordinanza n.3273 del Consiglio dei Ministri del 19.03.2003
8. Delibera n.3 del 06.02.2003 del Consiglio di Amministrazione dell'Anas
9. Nota n.3/2003 del 16.04.2003 del Commissario Delegato
10. Parere del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 16.09.2003
11. Parere del Ministero per i Beni e le Attività Culturali del 21.07.2003
12. Nota n.6534 del 02.07.2003 della Regione Veneto
13. Nota n. 7801/45.01 del 29.07.2003 del Presidente della Regione Veneto
14. Delibera n.2912 del 03.10.2003 della Giunta Regionale Veneto
15. Nota n.10067/45.01 del 14.10.2003 del Presidente della Regione Veneto
16. Nota n.180 del 14.10.2003 del Commissario Delegato
17. Delibera del Consiglio di Amministrazione dell'Anas del 25.09.2003
18. Decreto del 04.08.2003 con Bando di Gara
19. Prescrizioni e raccomandazioni

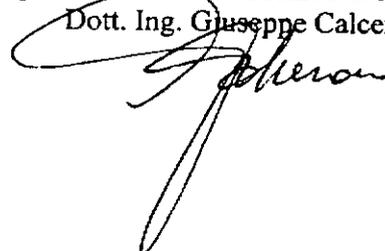
Il Responsabile dell' Istruttoria
Dott. Ing. Michele Riccardi



Visto del Coordinatore R.I.
Dott. Ing. Alessandro Focaracci

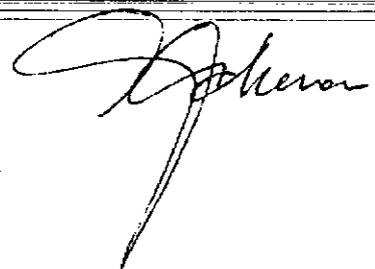


Il Capo della Struttura Tecnica di Missione
Dott. Ing. Giuseppe Calcerano



Passante di Mestre

**ALLEGATO N°19:
PRESCRIZIONI E RACCOMANDAZIONI**

A handwritten signature in black ink, appearing to read "D. Scherer", is located in the bottom right corner of the page. The signature is written in a cursive style with a long, sweeping tail.

Prescrizioni e raccomandazioni

Di seguito si riportano le prescrizioni e le raccomandazioni che dovranno essere recepite dal Soggetto Aggiudicatore.

Prima della fase progettuale definitiva dell'opera si dovrà procedere, con oneri complessivi a carico del proponente e Direzione scientifica affidata alla Soprintendenza archeologica del Veneto, a:

- esecuzione di specifica ricerca storico archivistica sull'area;
- estensione di relazione da analisi aerofotointerpretativa o da satellite per ricostruzione del quadro ecosistemico e paleogeografico;
- esecuzione di campagna di carotaggi continui indisturbati mirati ad integrare i dati archeologici dell'area e i dati paleografici (numero e lunghezza delle carote da concordare con la Soprintendenza);
- assistenza archeologica specialistica alle opere anche di movimento di terra con onere complessivo delle indagini e dell'assistenza a carico del proponente l'opera e Direzione Scientifica a carico della Soprintendenza;

Il progetto definitivo deve:

- prevedere lo spostamento del tracciato rispetto alla Villa Fapanni Combi così come da elaborati riportati nello Studio di Impatto Ambientale da parte dell'Ente proponente con la denominazione "Variante Villa Combi" al punto 1.8.5;
- prevedere, in corrispondenza del Cancellone monumentale di Villa Rigamonti in loc. Campocroce, lo spostamento del tracciato consistente in una traslazione di alcuni metri dei pilastri del viadotto, affinché sia garantita la percezione scenografica ed il cono prospettico del viale della Villa;
- prevedere la delocalizzazione dell'area di servizio presso lo Scolo Serva in comune di Preganziol in una parte del territorio meno caratterizzato paesaggisticamente, quale potrebbe essere quello compreso tra l'attraversamento della A27 e l'innesto con la A4, evitando in tal ~~senso la prevista demolizione di un edificio rurale di epoca facente parte di una grande~~ tenuta agricola già proprietà Marcello;
- prevedere, per quanto concerne l'attraversamento di Vetrego un prolungamento nel tratto in sottopasso in modo che il centro abitato risulti maggiormente protetto;

- prevedere, riguardo all'edicola votiva posta in località CREA, uno smontaggio ed un ricollocamento nelle immediate vicinanze.
 - prevedere per il tratto del passante di attraversamento dello Scolo Lusore in cui il tracciato della nuova opera passa a non più di 70 metri dall'area di Forte Tron, area soggetta a vincolo monumentale con declaratoria del 18/5/88, soluzioni alternative di allontanamento del tracciato dall'area vincolata, nonché definire in fase definitiva di progetto le opere di mitigazione;
 - sviluppare gli interventi di carattere generale e locale indicati nello Studio di Impatto Ambientale e nella risposta alla richiesta di integrazioni della Commissione tenendo conto delle sorgenti di radiazioni non ionizzanti di rilievo eventualmente presenti sul territorio;
 - stralciare la realizzazione della bretella "Raccordo stradale Casello di Spinea - SS 309 Romea";
 - subordinare al completamento degli archi principali della rete stradale nell'area la dismissione dell'attuale casello di Venezia - Mestre, con la liberalizzazione del traffico sul tratto autostradale (compreso tra i caselli Dolo e Venezia - Mestre), al fine di evitare che le infrastrutture esistenti continuino a svolgere funzioni di attraversamento;
 - prevedere in corrispondenza dei caselli aree di parcheggio anche per mezzi pubblici idoneamente attrezzate con un numero di posti macchina non inferiore a 200 per le stazioni sulla A4 e non inferiore a 100 sulle altre;
 - dettagliare la cantierizzazione:
 - specificando la quantità e la qualità delle immissioni in atmosfera degli inquinanti e delle polveri e le misure per evitare superamenti, imputabili alle attività di cantiere, dei valori previsti dalla normativa vigente;
 - analizzando il rumore e le vibrazioni dei cantieri ed individuando, oltre ai livelli di emissione anche i livelli di immissione che il cantiere stesso produce nei ricettori sensibili siti nell'intorno dello stesso, valutando inoltre la presenza delle componenti tonali, a bassa frequenza ed impulsive (Allegato A del DM 16.03.1998) qualora i cantieri si configurassero come sorgenti fisse e verificando nei ricettori sensibili più vicini al cantiere il rispetto dei limiti differenziali;
-
- descrivendo compiutamente la movimentazione degli inerti afferenti al cantiere, la provenienza del materiale, le modalità di realizzazione dei rilevati e degli scavi (trincee e gallerie, l'invio a discarica (movimenti terra);

- individuando i consumi idrici nella fase di cantiere, predisponendo un piano di approvvigionamento idrico che indichi le relative fonti e che sia compatibile con le risorse disponibili;
 - specificando la quantità e qualità degli scarichi idrici di tutte le acque di lavorazione, delle acque di lavaggio piazzali, delle acque di prima pioggia per ciascuna delle aree di cantiere;
 - prevedendo un sistema di collettamento finalizzato ad allontanare le acque inquinate da olii, carburanti e altri inquinanti dai cantieri ed il loro convogliamento in appositi siti di trattamento come le necessarie volumetrie di accumulo, per il loro corretto trattamento, al fine di non inquinare le falde e la rete idrica superficiale;
 - specificando le aree destinate al deposito temporaneo del terreno vegetale e le procedure atte a mantenerne nel tempo la vegetabilità;
 - approfondire lo studio degli effetti diretti ed indiretti dell'opera autostradale (comprese le opere complementari e quelle per il drenaggio e la sicurezza idraulica della stessa autostrada) sull'intero sistema idrografico e di bonifica dei bacini e sottobacini attraversati (compresi sia l'intera estensione della rete principale verso valle sia il sistema minore di drenaggi di bonifica e della rete consortile secondaria e terziaria) e verificare l'uso di innovativi criteri di rinaturazione dei corsi d'acqua e di ricostituzione di zone umide con funzione di ecosistemi filtro e di laminazione delle piene;
 - armonizzarsi con le indicazioni e le prescrizioni che potranno derivare dalla definizione del Piano di Bacino della Laguna Veneta;
 - assicurare la continuità del deflusso delle acque di superficie della rete minore e sotterranee, laddove attraversano il sedime autostradale, con manufatti o con la formazione di corpi drenanti, costituiti da materiale inerte, disposti lungo l'asse originario;
 - in corrispondenza del pSIC "ex Cave di Villetta Salzano" traslare, per quanto possibile, il tracciato verso Sud - Est, avvicinandolo al confine del Comune di Martellago, limitando l'interferenza con il sito stesso all'area più marginale e garantendo la continuità ecologica degli habitat; recuperare inoltre un'area di habitat pari a quella eventualmente sottratta od alterata e realizzare le misure compensative (corridoi ecologici lungo i corsi d'acqua Rio Storto e fiume Marzenego) individuate nel documento Relazione di incidenza;
-
- ~~assicurare corridoi protetti di attraversamento per la fauna, in numero, forma e dimensioni adeguati;~~
 - prevedere la realizzazione di una sistemazione a verde delle aree di pertinenza del passante, esterne alla piattaforma stradale, con finalità di filtro e di mitigazione visiva dell'opera; il

rapporto tra area verde (comprensiva delle fasce tampone boscate, aree reliquate, ecc.) e superficie asfaltata non dovrà essere inferiore al 25%;

- adottare per i caselli, invece della tipologia di svincolo a "trombetta", una configurazione con svincolo a "diamante" terminante su rotonda; dotare l'infrastruttura delle predisposizioni per una futura implementazione del sistema "multiliner";
 - prevedere un impianto di controllo delle condizioni di visibilità, con dispositivi ad alta tecnologia e con attivazione automatica in caso di riduzione della visibilità;
 - approfondire lo studio del rumore e delle vibrazioni emessi dal traffico (nell'infrastruttura e nella viabilità locale) in fase di esercizio, verificando i livelli che potranno prodursi nei ricettori sensibili nelle condizioni più critiche ed adottando tutte le misure per evitare il superamento dei valori previsti dalla normativa vigente;
 - laddove il tracciato, per prossimità alle abitazioni o a siti ambientalmente sensibili, determini la necessità di contenere l'impatto acustico mediante barriere fono - assorbenti, prevedere barriere acustiche dotate di opportune opere a verde di mascheramento delle strutture al fine di mitigare ulteriormente l'impatto visivo; in zone di rilevante valenza paesaggistica dovrà essere prevista la realizzazione di barriere con tecniche e materiali che abbiano un elevato effetto mimetico come strutture in legno o strutture atte ad ospitare essenze arbustive, ovvero, dossi alberati ed inerpati ecc.;
 - prevedere il maggior numero e la più ampia estensione possibile di barriere alberate, lungo tutto il tracciato autostradale, in modo da realizzare, oltre che una mitigazione, anche una compensazione ambientale; prevedere inoltre l'inserimento di barriere, soprattutto di tipo vegetale, con funzione di filtro alla ricaduta di inquinanti con particolare riguardo a quelle aree dove vi potrebbe essere un danno alla qualità della produzione agricola di pregio;
 - per quanto riguarda la valutazione degli effetti nell'atmosfera (prodotti dal traffico nell'infrastruttura e nella viabilità locale), approfondire l'analisi del fenomeno (con l'applicazione di modelli diffusivi e meteorologici a scala regionale, che tengano conto, tra l'altro, delle serie storiche delle banche dati esistenti, delle turbolenze causate dalle barriere e del regime dei venti), e tenere sotto controllo i picchi di inquinamento, adottando tutte le misure per evitare il superamento dei valori previsti dalla normativa vigente;
-
- ~~approfondire lo studio della diffusione di NO₂, riferendosi in particolare ai ricettori sensibili~~ che vanno opportunamente individuati e localizzati;
 - prevedere sovrappassi e sottopassi (con altezza fino a m. 5 ove è necessario consentire il transito di mezzi agricoli) o studiare microvarianti al tracciato in grado di mantenere il

collegamento tra aree agricole, già funzionalmente connesse, tra infrastrutture (strade, canali di irrigazione) e tra centri abitati a carattere rurale;

- includere la redazione di una cartografia aggiornata in scala adeguata e di fascia larga che consenta di evidenziare edifici in costruzione o recentemente edificati ed i relativi impatti ambientali, e tale da consentire la valutazione puntuale di tutti i recettori sensibili per quanto riguarda gli impatti vibrazionale, acustico e atmosferico;
- in relazione alla criticità della botte a sifone, tramite la quale il Canale Lusore sottopassa il Taglio di Mira, prendere in considerazione l'alternativa progettuale specificata nelle successive raccomandazioni; qualora questa alternativa non fosse realizzabile, valutare attentamente il dimensionamento della botte al fine di evitare che le maggiori portate, che possono transitare lungo il fiume stesso, siano incompatibili con la sicurezza idraulica della porzione del fiume posta più a valle; tenere conto che, prima di procedere alla realizzazione degli interventi di natura idraulica della porzione del fiume posta più a valle; dovrà essere effettuata la bonifica ambientale del tratto terminale del Canale Lusore;
- prevedere, per quanto riguarda il ripristino della vegetazione, l'impiego di specie appartenenti alle serie autoctone, prevedendone eventualmente la raccolta in loco di materiale per la propagazione (sementi, talee, ecc.) al fine di rispettare la diversità biologica (soprattutto in prossimità di aree protette) e preveda la produzione di materiale vivaistico presso vivai specializzati che ne assicurino l'idoneità all'uso anche in condizioni ambientali difficili (terreni di riporto di scadente qualità, ecc.);
- tenere conto dell'eventualità che il finanziamento dell'Unione Europea per la creazione di un bosco sui due lati della nuova infrastruttura non venga concesso, studiando e proponendo alle Amministrazioni competenti delle ipotesi di finanziamento alternative;
- verificare la presenza di resti dell'agro centuriato romano e tener conto dei vincoli paesaggistici, ambientali, archeologici ed urbanistici;
- predisporre un Progetto di Monitoraggio Ambientale, secondo le Linee Guida predisposte dalla Commissione Speciale VIA, a partire dalle informazioni riportate nello Studio di Impatto Ambientale e sue successive integrazioni;
- prevedere, per quanto riguarda lo svincolo posto al confine fra i Comuni di Venezia e ~~Marcon, sull'attuale A4, una diversa configurazione geometrica, anche al fine di rendere più~~ funzionale l'opera in relazione alla destinazione urbanistica delle aree circostanti;
- prevedere un allungamento del tratto in galleria artificiale in corrispondenza della S.P. n. 39 in località Cappella in Comune di Scorzè (VE), per circa 100 metri per lato e, pertanto circa 200 metri complessivi;

Nella fase di cantiere si deve:

- garantire il più possibile l'efficienza della viabilità locale già in fase di cantiere;
- anticipare, per quanto possibile, la realizzazione delle opere di mitigazione e compensazione ambientale rispetto alla realizzazione dell'infrastruttura, ove queste non interferiscano con le attività di cantiere;
- utilizzare dei mezzi di cantiere omologati che rispondano alla normativa più recente per quanto riguarda le emissioni di rumore e di gas di scarico ed adottare la stabilizzazione delle piste di cantiere anche con leganti.

Deve inoltre predisporre quanto necessario per adottare, entro la consegna dei lavori, un Sistema di Gestione Ambientale conforme alla norma ISO 14001 o al Sistema EMAS (Regolamento CE 761/2001).

Si raccomanda inoltre:

a. che il progetto definitivo valuti varianti locali per verificare situazioni di criticità puntuale, e in particolare:

- considerata la notevole profondità del sifone dello scolo Lusore e la concomitante altezza del rilevato necessario per superare il canale taglio, si esamini l'opportunità di abbassare la livelletta in corrispondenza dei due corsi d'acqua in maniera da eliminare la necessità del sifone stesso; la tratta stradale tra i due canali non dovrà necessariamente essere in galleria artificiale;

- allungare il lato Nord della galleria artificiale di Vetrego per minimizzare gli impatti visuali;

- nella stessa tratta si verifichi l'opportunità di spostare il tracciato verso Nord, aumentandone la flessuosità, per realizzare un attraversamento ortogonale del canale Taglio.

b. di assicurarsi che il realizzatore dell'infrastruttura acquisisca, per le attività di cantiere, dopo la consegna dei lavori, la Certificazione Ambientale ISO 14001 o la Registrazione di cui al Regolamento CE 761/2001 (EMAS);

c. che il progetto definitivo, relativamente agli interventi di ottimizzazione dell'inserimento nel ~~territorio e nell'ambiente, adotti le migliori tecniche disponibili per assicurare sempre~~

l'ottimizzazione degli interventi di recupero delle aree di cantiere;

d. che siano approfonditi, in fase di progettazione definitiva ed esecutiva, gli aspetti estetici dei manufatti (riducendo ove possibile le dimensioni, studiando le sagome, i colori, i materiali, ecc.) e vengano adeguatamente studiate le modalità del loro inserimento nel paesaggio, In particolare:

- nel progettare le barriere antirumore, tenendo conto che il paesaggio della pianura veneta (per le condizioni di ampia intervisibilità, che la sua morfologia in alcuni casi consente, e per la presenza di edifici e di complessi di edifici) presenta spesso un valore storico – ambientale diffuso;
 - per il migliore inserimento paesaggistico delle opere d'arte, realizzare una progettazione integrata paesaggistico – architettonica (rilevati, trincee, viadotti, ecc.) tale da permettere il miglior inserimento dell'opera nel paesaggio e mitigarne di conseguenza l'effetto di cesura – territoriale;
 - prestare particolare cura alle forme ed alle superfici di pile e spalle ed alla loro naturazione (piantumazioni, mascheramenti);
 - prevedere che le opere di sostegno siano a finitura simile a quelle tradizionali:
- e. in fase di progettazione definitiva ed esecutiva, siano verificate le interferenze del tracciato con i perimetri delle aziende agricole al fine di salvaguardarne quanto più possibile l'integrità e la funzionalità;
- f. le attività di progettazione e di gestione delle opere idrauliche vengano svolte in stretto collegamento con i Consorzi di Bonifica;
- g. venga mitigata l'eventuale interferenza visuale con edifici e siti di interesse storico – ambientale;
- h. venga studiata la possibilità di allungare il tratto di copertura della trincea in corrispondenza della strada Moglianese in località Cappella di Scorzè;
- i. sia verificata la possibilità di un'apertura anticipata all'esercizio del tratto ad Est compreso tra la A27 e l'A4 (Venezia – Trieste), per agevolare i traffici soprattutto turistici.

M. Riccardi

[Signature]

ACCORDO
SULLE PROCEDURE E METODOLOGIE DA ADOTTARE PER
LA DETERMINAZIONE DELLE INDENNITÀ DI
ESPROPRIAZIONE PER LA REALIZZAZIONE DEL PASSANTE
AUTOSTRADALE DI MESTRE

TRA

- Regione del Veneto, nella persona del Presidente on. dott. Giancarlo Galan;
- Il Commissario Delegato per l'emergenza socio-economico-ambientale di Mestre, ing. Silvano Vernizzi;
- Il Commissario di Governo per le opere strategiche nel triveneto, arch. Bortolo Mainardi;
- Federazione Regionale Coltivatori Diretti, nella persona del Presidente Napoleone Sartori;
- Confagricoltura Veneto, nella persona del Presidente Antonio Borsetto;
- Confederazione Italiana Agricoltori del Veneto, nella persona del Presidente Alessandro Ghiro;

PREMESSO

- Che con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28/02/2003 è stato dichiarato fino al 01/03/2004 lo stato di emergenza determinatosi nel settore del traffico e della mobilità nella località di Mestre del Comune di Venezia;
- Che con ordinanza dello stesso Presidente del Consiglio dei Ministri in data del 19/03/03, adottata ai sensi dell'art.5 della L. n. 225/1992, è stato nominato il Commissario Delegato per l'emergenza socio-economico-ambientale nel settore del traffico e della mobilità nella località di Mestre del Comune di Venezia;
- Che nell'ambito del 1° programma delle infrastrutture strategiche da realizzare ai sensi della L. n. 443/2001 e relativo decreto attuativo (D.Lgs. n. 190/2002), approvato con delibera CIPE n. 121 del 21/12/2001, è prevista la realizzazione della Variante della Autostrada A4- Passante Autostradale di Mestre;
- Che il Commissario Delegato, in virtù della menzionata ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri provvede al compimento di tutte le iniziative finalizzate alla sollecita realizzazione

delle opere necessarie per l'esecuzione della richiamata Variante della Autostrada A4- Passante Autostradale di Mestre;

- Che il Commissario Delegato, nel rispetto delle previsioni di cui al D.Lgs. n. 190/2002, ha provveduto ad indire la procedura concorsuale volta all'individuazione del Contraente Generale cui aggiudicare la progettazione definitiva/esecutiva e la realizzazione delle opere;
- Che ai sensi del nuovo T.U. sulle espropriazioni approvato con D.P.R. n. 327/2001, entrato in vigore il 30 giugno 2003, l'autorità competente alla realizzazione di un'opera pubblica o di pubblica utilità è competente anche a porre in essere, ove necessario, gli atti relativi alle procedure espropriative connesse;
- Che, peraltro, il Contraente Generale, che sarà individuato in virtù della procedura concorsuale intrapresa, procederà alla fase espropriativa dei terreni necessari per la realizzazione dei lavori;
- Che a seguito dell'entrata in vigore del citato T.U. sulle espropriazioni, si ritiene opportuno stipulare un accordo al fine di:
 - favorire un proficuo rapporto di collaborazione tra l'espropriante e l'espropriato, uniformato a criteri di equità e trasparenza, nel rispetto delle prerogative del primo e dei diritti del secondo;
 - stabilire dei criteri unitari che possano essere applicati per ogni tipologia di opera infrastrutturale da realizzare;
 - limitare il ricorso al contenzioso, privilegiando la mediazione ed il confronto fra soggetto espropriante ed espropriando, con l'obiettivo di arrivare all'acquisizione degli immobili in tempi brevi, previo tempestivo riconoscimento di un giusto indennizzo.

Tutto ciò premesso tra le parti come sopra indicate si conviene e si stipula quanto segue:

ARTICOLO 1

Finalità

Le premesse di cui sopra formano parte integrante del presente Accordo.

Con il presente Accordo, che le parti si impegnano ad applicare in quanto coerente con i criteri ispiratori indicati in premessa, con la normativa vigente ed in particolare con il D.P.R.n.327/2001, "Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità", in seguito denominato T.U., si stabiliscono:

- a) le procedure per l'acquisizione degli immobili, mediante accordo di cessione volontaria;
- b) i criteri di valutazione degli indennizzi spettanti ai soggetti espropriati e a coloro che, pur non privati del loro bene, subiscono un danno apprezzabile dalla realizzazione dell'opera;
- c) forme dirette ed indirette di partecipazione delle Associazioni di categoria nelle fasi di progettazione ed approvazione delle opere;
- d) le modalità ed i tempi di pagamento degli indennizzi.

ARTICOLO 2

Definizioni

Ai fini del presente accordo si intende per:

A) **COLTIVATORE DIRETTO**: La persona fisica che direttamente, abitualmente e manualmente coltiva i fondi, ovvero si dedichi al diretto ed abituale allevamento e governo del bestiame, dovendosi intendere realizzato il requisito dell'abitudine quando le suddette attività vengano svolte in modo esclusivo o almeno prevalente, e cioè quando esse impegnano il coltivatore per il maggior periodo di tempo nell'anno e costituiscono la sua maggiore fonte di reddito. E' necessario altresì che l'effettiva prestazione di lavoro del nucleo familiare del coltivatore non sia inferiore ad un terzo di quella occorrente per le normali necessità delle coltivazioni del fondo e per l'allevamento e governo del bestiame e che la lavorazione del fondo o le attività di allevamento richiedano un fabbisogno di mano d'opera non inferiore a centoquattro giornate lavorative annue, da intendersi anche come numero minimo di giornate lavorative prestate dal coltivatore.

B) **IMPRENDITORE AGRICOLO A TITOLO PRINCIPALE**: il soggetto fisico o giuridico, quest'ultimo così come identificato dall'art.10 del D.Lgs. n. 228/2001, che conduce a scopo di lucro un'attività economica in ambito agricolo mediante l'organizzazione di un'azienda, dedicando a tale attività la porzione prevalente del proprio tempo lavorativo complessivo e ricavando dall'attività medesima la porzione prevalente del proprio reddito, senza che sia necessaria la prevalenza del lavoro diretto del soggetto o della sua famiglia rispetto alla manodopera esterna e al capitale e nemmeno la proporzionalità della forza lavoro disponibile rispetto a quella necessaria a coltivare il fondo.

C) **PROPRIETARIO COLTIVATORE**: colui che esercita una delle attività di cui all'art.2135 del C.C., così come modificato dall'art. 1 del D.Lgs. n. 228/01, ed iscritto da almeno anni tre precedenti alla data di dichiarazione di pubblica utilità, al registro delle imprese agricole della Camera di Commercio, Industria, Agricoltura, Artigianato.

D) **QUALITÀ' COLTURALI**: le colture in atto o previste al momento della redazione dello stato di consistenza, le superfici a SET-ASIDE o sottoposte a vincoli di coltivazione (es. vincolo quinquennale per i terreni sottoposti a regime di cui all'ex Reg. 2078/92 CEE). Se l'area non è effettivamente coltivata l'indennità è commisurata al valore agricolo medio corrispondente al tipo di coltura prevalente nella zona ed al valore dei manufatti edilizi effettivamente realizzati (comma 2 art. 40 del T.U.).

ARTICOLO 3

Determinazione dell'indennità relativa agli immobili da acquisire

Punto 1.1 Indennità relativa alle aree non edificabili

L'indennità relativa agli immobili da acquisire sarà determinata sulla base dei criteri previsti dal Capo IV – Sez. I del T.U. e sarà costituita dalle seguenti voci:

- A) indennità base
determinata ai sensi dell'art. 40 comma 2/bis del T.U. in relazione al valore agricolo

medio, di seguito denominato V.A.M., tenendo conto delle colture effettivamente praticate sul fondo al momento della redazione dello stato di consistenza ed alla superficie occupata;

- B) coltivatore diretto
oltre all'indennità come sopra determinata spetta un'indennità aggiuntiva in misura pari al V.A.M. delle colture effettivamente praticate sul fondo;
- C) imprenditore agricolo a titolo principale
oltre all'indennità come sopra determinata spetta un'indennità aggiuntiva in misura pari al V.A.M. delle colture effettivamente praticate sul fondo;
- D) proprietario coltivatore
oltre all'indennità come sopra determinata spetta un'indennità aggiuntiva in misura pari al V.A.M. delle colture effettivamente praticate sul fondo.

Punto 1.2 Maggiorazione per cessione volontaria:

- A1) per il proprietario che non rientri nelle condizioni previste dalle lettere B), C), D), del precedente punto 1.1, il 50% della voce A);
- B2) per il proprietario diretto coltivatore, così come definito dalla lettera A) del precedente art.2, l'indennità determinata alla voce B) del precedente punto 1.1, non sarà pari al doppio del valore agricolo medio ma verrà triplicata;
- C3) per l'imprenditore agricolo a titolo principale, così come definito dalla lettera B) del precedente art. 2, l'indennità determinata alla voce C) del precedente punto 1.1, non sarà pari al doppio del valore agricolo medio ma verrà triplicata;
- D4) per il proprietario coltivatore, così come definito dalla lettera C) del precedente art. 2, l'indennità determinata alla voce D) del precedente punto 1.1, non sarà pari al doppio del valore agricolo medio ma verrà triplicata.

Punto 1.3 Valore delle opere o manufatti demoliti, comprese le case coloniche

Il valore delle opere o manufatti demoliti, comprese le case coloniche, sarà determinato sulla base dei seguenti criteri:

- A) Per i fabbricati rurali degradati ad uso abitativo occupati dal soggetto passivo dell'occupazione e per gli altri manufatti degradati funzionali allo svolgimento dell'attività agricola (stalla, fienili, magazzini, capannoni per deposito macchine e attrezzi, bacini di stoccaggio, pozzi artesiani, etc.) sarà garantita un'indennità di cessione che consenta la ricostruzione di un immobile anche con caratteristiche diverse, ma di eguale finalità e potenzialità d'uso cui vanno aggiunti i costi tecnici, gli oneri che gravano sulla costruzione che si realizza se dovuti, e il valore agricolo delle pertinenze indennizzate al V.A.M più alto delle tabelle provinciali che si stimano forfetariamente di superficie doppia rispetto a quella del fabbricato da demolire;
- B) Per i fabbricati rurali non degradati, cioè in buono stato di conservazione, ad uso abitativo e per i manufatti funzionali allo svolgimento dell'attività agricola e/o trasformazione dei

prodotti agricoli, sarà pagato il costo di ricostruzione delle superfici soggette ad abbattimento cui vanno aggiunti i costi tecnici, gli oneri che gravano sulla costruzione che si realizza qualora dovuti, e il valore agricolo delle aree di pertinenza indennizzate al VAM più alto delle tabelle provinciali che si stimano forfetariamente di superficie doppia rispetto a quella del fabbricato da demolire.

- C) Per i fabbricati rurali inutilizzati, ad uso abitativo e non, l'indennizzo sarà determinato sulla base del costo di ricostruzione a cui verrà applicato un coefficiente che tenga conto della vetustà e dello stato di manutenzione dell'immobile da demolire.

I valori unitari relativi al costo di ricostruzione riferiti ai punti A), B) e C) verranno desunti dal prezzario per le opere civili relative al territorio in cui ricadono e da quello di miglioramento fondiario al momento della stima.

- D) Per i fabbricati che, in base al PRG abbiano perso il requisito della ruralità e quindi non siano connessi all'attività della gestione del fondo, sarà riconosciuta al proprietario un'indennità pari al valore venale.

- E) Rimborso degli oneri inerenti il rifacimento degli impianti di allacciamento (es. acqua, gas, ecc.) compromessi dall'esecuzione delle opere.

La demolizione dei fabbricati ad uso abitativo dovrà avvenire dopo che proprietario o locatario disporrà di altro alloggio adatto all'uso.

Punto 1.4 Rimborso imposte-oneri di trasloco

- F) L'indennità è aumentata dalle somme pagate dall'espropriato per qualsiasi imposta relativa all'ultimo trasferimento dell'immobile. L'ammontare di tali imposte sarà autocertificato dall'espropriato ai sensi di legge. Il rimborso sarà determinato dal calcolo effettuato in base all'imposta sostenuta ed in misura proporzionale alla parte espropriata.
- G) Rimborso oneri di trasloco nella misura del 5% (con un tetto massimo € 6.000,00) del valore di ricostruzione dell'immobile, a favore del proprietario o del locatario, quando trattasi di fabbricato rurale occupato a titolo di abitazione principale.

ARTICOLO 4

Fabbricati ad uso abitativo

Per i fabbricati ad uso abitativo non soggetti ad espropriazione le parti concordano che sarà riconosciuto un indennizzo a ristoro dei soli danni oggettivamente subiti.

In particolare, si riconosce e concorda che nella fascia di rispetto stradale, così come definita dall'art. 26 del D.P.R. 16/12/1992 n. 495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada", misurata dal confine stradale definito a norma dell'art.3 del D.Lgs. 30/04/1992 n. 285 - Nuovo codice della strada -, l'insorgenza dei predetti danni è altamente probabile e tale da poter determinare condizioni di oggettiva incompatibilità tra i fabbricati ad uso abitativo occupati e l'opera.

Per tali fabbricati il soggetto attuatore, in contraddittorio con il proprietario espropriato, ovvero con i tecnici incaricati dalle Associazioni di categoria firmatarie del presente Accordo, provvederà ad accertare la sussistenza e l'entità dei danni.

Con riferimento ai fabbricati ritenuti oggettivamente danneggiati il soggetto attuatore provvederà a contattare i proprietari interessati che potranno scegliere tra:

- 1) Mantenere la proprietà del fabbricato e percepire un indennizzo a copertura del deprezzamento del valore di mercato dal medesimo subito. Con il versamento del predetto indennizzo, il soggetto precedente rimane estraneo ad ogni problema di riparto della somma stessa tra il proprietario e i diversi soggetti che subiscono il pregiudizio.

Al fine di garantire detto integrale esonero di responsabilità il proprietario sottoscriverà una

dichiarazione di manleva.

- 2) Consentire l'acquisizione del fabbricato percependo un indennizzo pari al valore venale dello stesso.

ARTICOLO 5

Determinazione indennità integrativa con procedimento automatico

Ai soggetti parzialmente espropriati, in aggiunta alla indennità di cui all'art. 3, viene corrisposta una indennità integrativa composta dalle seguenti voci:

- 1) indennizzo per riduzione consistenza fisica e funzionale dell'azienda.

- 2) indennizzo per danni da intersecazione derivati dalla formazione di corpi aziendali separati.

Tale indennità integrativa viene corrisposta al proprietario con esonero per il soggetto attuatore da ogni controversia in merito alla suddivisione della somma tra le parti sulle quali ricade il pregiudizio.

Al fine di garantire detto integrale esonero di responsabilità il proprietario sottoscriverà una dichiarazione di manleva.

I presupposti, i criteri ed i parametri per il calcolo dell'indennità sono illustrati nell'Allegato "A".

L'indennità d'esproprio, come sopra determinata, a favore dei proprietari espropriati esclude l'applicazione dell'art.7 del presente accordo.

ARTICOLO 6

Determinazione indennità su proposta dei proprietari interessati

I soggetti interessati che, a proprio insindacabile giudizio, ritengono di non poter conseguire dalla proposta di indennizzo stabilita in base agli artt. 3, 4, e 5 il giusto ristoro del pregiudizio arrecato dall'opera, possono proporre al soggetto attuatore, anche per il tramite delle Associazioni di categoria firmatarie del presente Accordo, la loro richiesta da inoltrare, mediante raccomandata A.R., nel termine di giorni 30 dalla ricezione della proposta (comma 1- art. 20 D.P.R. 327/2001 T.U.).

Entro 30 giorni dalla controproposta del soggetto passivo del procedimento, il soggetto attuatore dovrà comunicare a mezzo lettera raccomandata A.R. se intende accettare l'indennizzo richiesto. La relativa dichiarazione di accettazione è irrevocabile; il silenzio avrà valore di rigetto della controproposta (comma 5 art. 20 D.P.R. n.327/2001 T.U.).

ARTICOLO 7

Applicazione degli artt.33 e 44 del T.U.

I proprietari e i possessori che privati parzialmente o non privati del loro bene vengano indirettamente investiti dall'opera pubblica, riceveranno una specifica indennità qualora dalla realizzazione dell'opera subiscano un danno indiretto oggettivamente riscontrabile e ciò in conformità al disposto degli artt.33 e 44 del T.U.

A titolo esemplificativo si indicano i seguenti danni indiretti:

- a) diminuzione della luminosità;
- b) ridotta funzionalità della viabilità aziendale;
- c) ridotta funzionalità della rete scolante e irrigua e alterazioni dell'assetto geomorfologico,

geopedologico ed idrogeologico del suolo e del sottosuolo ivi comprese le spese necessarie per la sistemazione idraulica del terreno;

- d) inquinamento atmosferico
- e) danni derivanti dalla riduzione o preclusione di produzioni ottenute con metodi di agricoltura biologica certificata o ricomprese in aree soggette a marchi a denominazione protetta.

I presupposti, i criteri ed i parametri per il calcolo dell'indennità saranno oggetto di valutazione secondo l'Allegato "A" e nei casi ivi non contemplati, secondo le normali regole di estimo ed esaminate in contraddittorio tra il soggetto attuatore ed il proprietario espropriato, ovvero con i tecnici incaricati dalle Associazioni di categoria firmatarie del presente Accordo.

ARTICOLO 8

Fabbricati rurali ad uso aziendale e indennizzo per sospensione temporanea o cessazione dell'attività

Tutti i danni subiti dai fabbricati rurali ad uso aziendale insistenti sul terreno oggetto di esproprio verranno stabiliti analiticamente. Nel caso in cui non sia possibile la ricostruzione dei nuovi fabbricati e venga pertanto a configurarsi una perdita della attività di carattere permanente, i relativi danni saranno anche in questo caso determinati analiticamente o sinteticamente.

ARTICOLO 9

Frutti pendenti e soprassuolo arboreo

In base alla coltivazione effettivamente praticata ed al soprassuolo effettivamente esistente, descritti nei verbali di consistenza e presa possesso, verranno risarciti i frutti pendenti, mancati raccolti e soprassuolo arboreo presenti sulle aree soggette ad occupazione preordinata all'espropriazione o ad occupazione temporanea di cantiere, secondo parametri indicati nell'Allegato "A".

ARTICOLO 10

Oneri di trasloco e danni relativi all'attività

I fabbricati destinati ad attività zootecniche, di trasformazione dei prodotti agricoli e ortoflorovivaistici possono essere demoliti solo quando gli stessi siano stati ricostruiti in altro sito. In tal caso, per quelli contenenti un numero massimo di 50 capi e per quelli destinati alla trasformazione, all'avente diritto saranno riconosciuti gli oneri di trasferimento, che saranno determinati forfetariamente in misura pari al 5% del valore del fabbricato, fino ad un limite massimo di 6.000,00 €.

Nei casi in cui fosse necessario demolire prima della ricostruzione, all'avente diritto dovrà essere corrisposta un'indennità che tenga conto degli oneri di successiva ricollocazione dell'attività nel fabbricato ricostruito. In questa ipotesi, gli oneri sopra descritti saranno pari al 10% del valore del fabbricato ricostruito, fino ad un limite massimo di 11.000,00 €.

Qualora i fabbricati demoliti contengano più di 50 capi, o comunque l'abbattimento comporti una sospensione temporanea dell'attività, gli oneri conseguenti ed i relativi indennizzi saranno determinati analiticamente. I criteri e i parametri per il calcolo degli stessi sono indicati nell'allegato "A".

Nei casi in cui non sia possibile la ricostruzione dei nuovi fabbricati e venga pertanto a configurarsi una perdita dell'attività di carattere permanente, i relativi danni saranno determinati analiticamente.

ARTICOLO 11

Occupazione temporanea non preordinata all'esproprio

Qualora per la corretta esecuzione delle opere emerga la necessità di occupare aree non soggette al procedimento espropriativo da adibire a cantiere, il soggetto attuatore può disporre l'occupazione temporanea delle aree. In tal caso dovrà provvedere a dare avviso ai proprietari del fondo del giorno, dell'ora in cui è prevista l'occupazione.

Al momento dell'immissione in possesso viene redatto in contraddittorio apposito verbale dello stato di consistenza dei luoghi al fine di accertare tra procedente e proprietario lo status delle situazioni interessate che dovranno essere reintegrate per il ripristino dell'ordinaria conduzione agricola. Nella fase della redazione in contraddittorio del verbale il proprietario potrà avvalersi dell'assistenza di un tecnico delle associazioni firmatarie il presente accordo.

Ultimatasi l'occupazione, si procederà alla riconsegna previa verifica dell'integrale ripristino dei terreni, quindi della eliminazione degli effetti di compattamento e della rimozione di ogni materiale estraneo al terreno occupato.

In sede di riconsegna verrà redatto il verbale di restituzione e di reimmissione in possesso.

Nell'ipotesi infine che l'occupazione temporanea abbia a divenire definitiva per esigenze dell'opera, si procederà ai sensi e nello spirito del presente accordo, corrispondendo da quel momento l'indennità di espropriazione.

ARTICOLO 12

Determinazione indennità di occupazione temporanea non preordinata all'esproprio

Per il periodo intercorrente dalla data di immissione in possesso e il ripristino dei luoghi - durata dell'occupazione - verrà corrisposto al proprietario, a titolo di indennità di occupazione, l'ammontare risultante dal prodotto di 1/12 di quanto sarebbe dovuto nel caso di esproprio della stessa area per il numero di anni per i quali si prevede l'occupazione stessa. Per la frazione di anno viene riconosciuta una indennità pari ad un dodicesimo di quella annua.

L'indennità di occupazione verrà corrisposta anticipatamente alla data di occupazione nelle seguenti modalità:

- a) Per occupazioni della durata massima di anni tre
 - un acconto pari all' 80 % prima dell'occupazione, il saldo del 20% alla riconsegna delle aree.
- b) Per occupazioni pari ad anni cinque
 - un acconto pari al 70% prima dell'occupazione, il saldo del 30 % alla riconsegna delle aree.

All'atto di riconsegna - reimmissione in possesso - delle aree, verrà corrisposta per le colture a seminativo, ad orto e similari una somma pari ad 1/20 del V.A.M. a titolo di rimborso forfetario dei costi della messa a coltura e dei ridotti ricavi conseguenti al riavvio della conduzione.

ARTICOLO 13

Titolari di contratti di affittanza agraria

Al diretto coltivatore - così come definito alla lettera A) del precedente art. 2-, all'imprenditore agricolo a titolo principale - come definito dalla lettera B) del precedente art. 2- e al proprietario coltivatore - come definito dalla lettera C) dello stesso articolo- che sia fittavolo, mezzadro o compartecipante, che per effetto della procedura espropriativa o della cessione volontaria, sia costretto ad abbandonare in tutto o in parte l'area direttamente coltivata da almeno un anno prima della data in cui vi sia stata la dichiarazione di pubblica utilità, spetta un'indennità aggiuntiva pari al

V.A.M. della coltura effettivamente praticata.

La corresponsione di tale indennità aggiuntiva avverrà previa presentazione del contratto di affitto o, in alternativa, di un certificato sostitutivo di notorietà degli interessati dal quale risulti la conduzione del fondo espropriato da parte di tale soggetto, secondo i criteri di cui sopra.

Le indennità aggiuntive vanno liquidate immediatamente e direttamente all'interessato, a prescindere dell'accordo o meno con il proprietario sulla cessione volontaria dei beni espropriandi.

ARTICOLO 14

Reliquati

In tutti i casi in cui l'espropriazione determini la creazione di relitti di immobili la cui limitata ampiezza e/o conformazione è tale da rendere non conveniente la conduzione agricola, a domanda del proprietario, si procederà all'acquisizione di tali aree applicando i criteri di cui al precedente art.3.

In alternativa all'acquisizione, sarà facoltà del proprietario richiedere la corresponsione di una indennità pari alla differenza fra il valore agricolo medio riferito alla coltura esistente ed accertata ed il valore agricolo medio riferito all'incolto.

Le modalità di calcolo sono indicate nell'allegato "A".

ARTICOLO 15

Pagamento delle indennità di esproprio

Ferme restando le procedure espropriative vigenti in materia di indennizzo, il pagamento dell'indennità relativa agli immobili da acquisire in caso di accordo di cessione del bene, avviene secondo le seguenti modalità:

- l'80% del corrispettivo concordato alla stipula del preliminare di compravendita;
- il pagamento del saldo dopo la redazione del tipo di frazionamento dell'opera, che dovrà avvenire entro e non oltre i 60 gg dall'approvazione del suddetto frazionamento. Decorso tale termine senza che il pagamento del saldo sia avvenuto, al proprietario saranno riconosciuti gli interessi al tasso ufficiale di sconto dalla data di scadenza fino a quella di soddisfo.

ARTICOLO 16

Rettifica delle superfici e delle indennità. Errori di calcolo ed omissioni.

Qualora all'atto della redazione del tipo di frazionamento delle aree espropriande si rendesse necessaria una ulteriore acquisizione di superficie tale da non stravolgere la previsione originaria di occupazione, l'espropriando si impegna a cederla all'espropriante agli stessi prezzi e condizioni di quelli stabiliti all'atto dell'accettazione dell'indennità.

Nel caso in cui fosse invece necessario restituire le aree che all'atto della redazione del tipo di frazionamento risultassero non più necessarie all'esecuzione dell'opera, l'espropriante provvederà alle necessarie operazioni in favore dell'espropriando, fermo restando che su tali aree dovrà essere ripristinato lo status quo ante.

Le compensazioni di superficie sopra indicate comporteranno il conguaglio delle indennità concordate.

Nel caso di errori di calcolo delle indennità ed omissioni l'espropriando ne darà comunicazione secondo la procedura di cui allegato "A".

ARTICOLO 17

Indennità d'esproprio per aree edificabili

Le aree edificabili sono quelle definite dai commi 3, 4 e 6 dell' art.37 del T.U.

La condizione di edificabilità dell'area deve essere verificata al momento dell'accordo di cessione volontaria.

L'indennità d'esproprio delle aree edificabili si determina ricercando il valore venale del bene mediandolo poi con il reddito dominicale rivalutato e moltiplicato per dieci.

Le modalità e i calcoli per la determinazione dell'indennità d'esproprio delle aree edificabili sono indicati nell'allegato "A".

All'atto del pagamento dell'indennità di cui sopra, se dette aree sono ricomprese nelle zone omogenee di tipo A, B, C, e D ed il percepiente non sia un'impresa commerciale, deve essere effettuata la ritenuta alla fonte nella misura del 20% del totale delle somme corrisposte.

ARTICOLO 18

Pronuncia dell'espropriazione per le ditte concordatarie

Dopo aver corrisposto interamente l'indennità concordata nell'atto di cessione volontaria in favore del proprietario, l'ente espropriante può concludere la procedura con la pronuncia del decreto di espropriazione (comma 11 dell'art.26 del T.U.).

ARTICOLO 19

Impegni della Regione

Fermo restando l'accordo tra i firmatari, la Giunta Regionale si farà comunque parte diligente per mettere a disposizione le proprie sedi ed eventualmente i propri tecnici, al fine di promuovere il dialogo ed il confronto fra le parti.

In particolare essa:

- darà la più ampia pubblicità al presente Accordo, favorendone la diffusione, dando adeguata informazione sulle modalità applicative ed agevolandone l'accettazione da parte delle Amministrazioni interessate dalle opere;
- valuterà, con la massima attenzione e tempestività, le soluzioni sul piano amministrativo e/o normativo atte a consentire la ricostruzione degli edifici abbattuti, al fine di accelerare i tempi istruttori per le concessioni di carattere edilizio;
- si impegna a promuovere l'accelerazione dell'iter approvativo del DDL n.354 di modifica della L.R. n. 15/2002 per l'introduzione nell'ordinamento regionale dei Programmi di rilocalizzazione conseguenti alla realizzazione di infrastrutture di trasporto;
- si impegna per le opere e i manufatti demoliti costituenti strutture agricole funzionali a richiedere ai Comuni l'attuazione delle necessarie variazioni agli strumenti urbanistici e lo snellimento del rilascio delle autorizzazioni necessarie e delle concessioni edilizie, al fine di consentire la ricostruzione di manufatti di pari funzionalità dei demoliti, nell'ambito del medesimo fondo.

ARTICOLO 20

Impegni del soggetto attuatore

Il soggetto attuatore assume i seguenti impegni:

- per la parte dei terreni di cui si domanda la sola occupazione temporanea, la relativa indennità sarà determinata "avuto riguardo alla perdita dei frutti pendenti, alla diminuzione del valore del fondo, al mancato reddito per la durata dell'occupazione, e tenuto conto di tutte le altre circostanze";
- durante l'esecuzione dei lavori viene garantita la possibilità di irrigare e di far scolare i terreni a monte e a valle della pista di lavoro, e ad assicurare la possibilità di transito dei mezzi agricoli per le operazioni colturali in tutti i terreni aziendali;
- a fine lavori, l'espropriante si impegna a sistemare i terreni a regola d'arte, ripristinando lo status quo ante, distribuendo per ultimo lo strato attivo del terreno in precedenza accumulato, provvedendo ad eliminare i materiali ghiaiosi, pietrisco ed altro materiale grossolano e rimediando al compattamento dei terreni stessi dovuto al passaggio dei mezzi pesanti o al deposito dei materiali; in caso di danni dovuti ad imperizia da parte dell'occupante, questi dovranno essere stimati e liquidati in aggiunta agli altri; l'espropriante si impegna in corso o a fine lavori a provvedere al ripristino dello status quo ante delle tubazioni, dei drenaggi, dei fossi irrigui e/o scolo, delle strade private e capezzagne utilizzate, delle recinzioni o muri di cinta esistenti e in generale di qualsiasi altro manufatto;
- riconoscimento del danno, derivante dalla perdita della potenzialità agronomica dell'area occupata per il triennio successivo all'occupazione nella misura decrescente pari al 50% il primo anno, il 35% il secondo anno e il 15% per il terzo anno.

ARTICOLO 21

Impegni delle Associazioni di categoria

Le Associazioni di categoria si impegnano a:

- incoraggiare e favorire la applicazione del presente accordo da parte dei propri associati;
- attivare al proprio interno un servizio di consulenza a disposizione dei propri iscritti o di altri interessati al problema trattato, al fine di dare debita informazione sulle finalità raggiunte dall'Accordo, sulle modalità applicative e su quant'altro utile alla accettazione da parte degli interessati;
- dare la più ampia pubblicità all'Accordo stesso, sostenendone espressamente le finalità ed i contenuti;
- fare richiesta agli Enti Locali preposti alla gestione del territorio e dell'edilizia residenziale affinché, attuando le eventuali variazioni agli strumenti urbanistici e facilitando il rilascio delle autorizzazioni necessarie e delle concessioni edilizie, favoriscano il riuso delle risorse finanziarie che deriveranno ai proprietari dall'acquisizione delle indennità di esproprio delle proprietà immobiliari originarie, permettendo ai proprietari medesimi la ricostruzione delle unità immobiliari demolite anche mediante eventuali forme innovative proposte dalla Regione.

ARTICOLO 22
Impegni reciproci delle parti

La Regione del Veneto e le Associazioni di Categoria concordano sull'opportunità di introdurre nella legislazione regionale di settore norme innovative che favoriscano il recupero edilizio dei beni interessati dalla localizzazione delle infrastrutture di trasporto, tramite il riconoscimento di un credito edilizio da definire nell'ambito di programmi di rilocalizzazione a livello di ambito comunale.

Venezia, 6 ottobre 2003

Il Presidente della Regione del Veneto

on. dott. Giancarlo Galan

Il Commissario Delegato
per l'emergenza socio-economico-ambientale di Mestre

ing. Silvano Vernizzi

Il Commissario di Governo per le opere
strategiche nel triveneto

arch. Bortolo Mainardi

Il Presidente della Federazione Regionale
Coltivatori Diretti

Sig.Napoleone Sartori

Il Presidente della Confagricoltura Veneto

p.a. Antonio Borsetto

Il Presidente della Confederazione Italiana
Agricoltori del Veneto

dott.Alessandro Ghiro

ALLEGATO "A"

ACCORDO SULLE PROCEDURE E METODOLOGIE DA ADOTTARE PER LA DETERMINAZIONE DELLE INDENNITÀ DI ESPROPRIAZIONE PER LA REALIZZAZIONE DEL PASSANTE AUTOSTRADALE DI MESTRE

indice

CAPO I

AREE NON EDIFICABILI DETERMINAZIONE AUTOMATICA DELL'INDENNITA'

- Art. 1	Aree non edificabili (art.40 T.U.)	pag. 14
- Art. 2	Indennità aggiuntive (art.42 T.U.)	pag. 14
- Art. 3	Valore dei fabbricati rurali e dei manufatti demoliti	pag. 15
- Art. 4	Rimborso delle imposte per aree non edificabili	pag. 15
- Art. 5	Indennità integrativa automatica	pag. 16
- Art. 6	Frutti pendenti	pag. 17
- Art. 7	Reliquati aree non edificabili (art.16, comma 11, T.U.)	pag. 17
- Art. 8	Servitù (art.44 T.U.)	pag. 18
- Art. 9	Occupazione temporanea non preordinata all'esproprio	pag. 18
- Art. 10	Rinvio alle norme del T.U.	pag. 18

CAPO II

AREE EDIFICABILI

- Art. 11	Determinazione dell'indennità (artt.32-37 T.U.)	pag. 19
- Art. 12	Indennità aggiuntive per aree edificabili (art 37, comma 9,T.U.)	pag. 20

CAPO III

AREE EDIFICATE

- Art. 13	Aree di pertinenza di edifici non rurali (art.33 T.U.)	pag. 20
- Art. 14	Espropriazione di un fabbricato urbano	pag. 20

CAPO IV

DANNI INDIRETTI

- Art. 15	Danni indiretti all'area	pag. 21
- Art. 16	Danni indiretti ai fabbricati residenziali	pag.22
- Art. 17	Indennità per sospensione temporanea o permanente dell'attività	pag.23

CAPO V

INDENNITA' DI OCCUPAZIONE

- Art. 18	Indennità di occupazione	pag.23
-----------	--------------------------	--------

CAPO I

AREE NON EDIFICABILI

DETERMINAZIONE AUTOMATICA DELL'INDENNITA'

ART. 1

Aree non edificabili

(Art. 40 T.U.)

L'indennità relativa agli immobili da acquisire sarà determinata in conformità ai criteri stabiliti dal D.P.R. n. 327/2001 - T.U. sulle espropriazioni - Capo VI Sez. IV.

L'indennità di espropriazione sarà costituita dalle seguenti voci:

1. Indennità base
determinata in relazione al Valore Agricolo Medio (V.A.M.) relativo alla coltura in atto al momento della redazione dello stato di consistenza ed alla superficie occupata.
2. Maggiorazione per cessione volontaria
 - 50% dell'indennità base (1) per il proprietario non rientrante nelle definizioni previste dall'art.2 del presente Accordo.
 - triplicazione dell'indennità base (1) per il proprietario che rientra nelle definizioni previste dall'art.2 del presente Accordo.

Qualora sulle aree oggetto d'espropriazione ricadano opere, manufatti e case coloniche, all'indennità come sopra determinata verrà aggiunto il valore di detti immobili, determinato in base a quanto previsto nel successivo art. 3.

ART.2

Indennità aggiuntive

(Art.42 T.U.)

Spetta un'indennità aggiuntiva al fittavolo, al mezzadro o al partecipante che, per effetto della procedura espropriativa o della cessione volontaria, sia costretto ad abbandonare in tutto o in parte l'area direttamente coltivata da almeno un anno prima della data in cui vi sia stata la dichiarazione di pubblica utilità.

L'indennità aggiuntiva è pari al valore agricolo medio(V.A.M.) corrispondente al tipo di coltura effettivamente praticata.

ART. 3

Valore dei fabbricati rurali e dei manufatti demoliti

Punto 1.1- Verifica dei presupposti per il pagamento dell'indennità.

Per le occupazioni finalizzate ad espropriazione, nel caso in cui la costruzione sia stata eseguita senza concessione edilizia o in contrasto con essa e sia pendente una procedura finalizzata alla sanatoria della costruzione, l'autorità espropriante sentito il comune, accerta la sanabilità ai soli fini della corresponsione dell'indennità (comma 2 bis art.38 T.U.).

Non rientrano nelle condizioni sopra descritte i fabbricati costruiti antecedentemente al 01/09/1967. Il fabbricato si considera rurale, sia esso abitazione o altra costruzione quando insiste su area agricola così come identificata dallo strumento urbanistico vigente, oppure quando inserito in un contesto agricolo.

Punto 1.2 - Determinazione dell'indennità

Calcolo della superficie complessiva

- 1) SU – superficie utile abitabile.
Si intende la superficie del pavimento degli alloggi misurata al netto dei muri perimetrali e di quelli interni.
- 2) SNR- Superficie non residenziale.
Si intende la superficie risultante dalla somma delle superfici di pertinenza dell'organismo abitativo quali androni ,ingressi , porticati liberi ,volumi tecnici ed altri locali di servizio della residenza misurata al netto dei muri perimetrali e di quelli interni.
- 3) SP – Superficie a parcheggi.
Si intende la superficie destinata ad autorimesse o posti macchina coperti comprensiva degli spazi di manovra.
- 4) SC – Superficie complessiva.
Si intende la somma di SU+SNR+SP

Calcolo indennità

$$I = (SC \times CC) + (2SC \times V.A.M.) + CT + U$$

- I = INDENNITA'
- SC = SUPERFICIE COMPLESSIVA
- CC = COSTO DI RICOSTRUZIONE
- V.A.M = VALORE AGRICOLO MEDIO PIU' ALTO DELLE TABELLE
- CT = COSTI TECNICI
- U = EVENTUALI ONERI DI URBANIZZAZIONE

ART. 4

Rimborso delle imposte per aree non edificabili

L'indennità d'esproprio come determinata negli articoli precedenti sarà aumentata della somma eventualmente pagata ai soggetti espropriati, a titolo di imposta (A) relativa all'ultimo trasferimento dell'immobile precedente all'espropriazione.

Il rimborso sarà effettuato in misura proporzionale alla parte espropriata.

$$R = \frac{SE}{S} \times \text{Imp.} \times KA$$

- R = Rimborso imposte
- SE = Superficie espropriata
- S = Superficie dell'immobile precedente l'espropriazione
- Imp. = imposta pagata relativa all'intero fondo
- KA = Coefficiente di attualizzazione

(A) = *Imposte : Registro, trascrizione, catastale, successione, donazione*

Art. 5
Indennità integrativa automatica
 (art.33 -1 comma T.U)

L'indennità integrativa automatica viene corrisposta ogni qual volta la realizzazione dell'opera comporta una sottrazione parziale di terreno all'azienda agricola (comma 1 art. 33 T.U.).

Punto 1.1 -Criteri

L'indennità integrativa automatica per danni conseguenti alla formazione di corpi aziendali separati ed alla ridotta consistenza fisica e funzionale dell'azienda viene qualificata sulla base dei seguenti criteri di valutazione:

- Rapporto percentuale fra la superficie dell'appezzamento di minori dimensioni e la superficie aziendale al netto di quella d'esproprio
- Distanza lineare dal confine dell'opera fino ad un massimo di duecento metri e comunque non oltre i confini dell'azienda.
- Superficie dell'azienda.

L'indennità integrativa automatica viene rapportata al Valore Agricolo Medio e calcolata sulla base dei seguenti valori tabellari:

- SM = Superficie di minore estensione
- ST = Superficie aziendale al netto dell'area espropriata
- D = Coefficiente di determinazione dell'indennità integrativa automatica
- V.A.M. aziendale = $\frac{\text{Somatoria dei (V.A.M.} \times \text{superficie singola coltura)}}{\text{Somatoria superficie totale dell'azienda}}$

Somatoria superficie totale dell'azienda

SM / ST %	D
41 - 50	16% v.am. aziendale
31 - 40	17% v.am. aziendale
21 - 30	18% v.am. aziendale
INF a 20	20% v.am. aziendale

Punto 1.2- Calcolo indennità

$$I = S_{200} \times V.A.M. \text{ aziendale} \times D$$

- I = Indennità integrativa automatica.
- S₂₀₀ = superficie aziendale compresa tra il confine dell'opera fino ad un massimo di 200 metri e comunque non oltre il confine della proprietà.
- D = Coefficiente di determinazione indennità integrativa automatica.

Punto 1.3

Per le aziende aventi superficie inferiori od uguali a 16 Ha si applicherà alle percentuali descritte al Punto 1.1, il coefficiente di maggiorazione così determinato:

$$K = 1,67 - 0,04167 \times ST$$

Calcolo indennità

$$I = S_{200} \times V.A.M. \text{ aziendale} \times D \times K$$

Vengono riconosciute come aventi diritto alla indennità come determinata dal presente articolo le aziende che siano dotate di fabbricati, macchine ed attrezzature adeguate al reale fabbisogno aziendale antecedente all'occupazione delle aree per l'esecuzione dei lavori.

Sono escluse tutte le aziende che abbiano apportato migliorie dirette a conseguire un'indennità maggiore (2 comma art. 32 T.U.).

Art. 6 Frutti pendenti

Qualora sulle aree da occupare si accerti la presenza di frutti, in via di maturazione o prossimi alla raccolta e quest'ultima non sia possibile per l'urgenza dei lavori, al proprietario sarà corrisposto un indennizzo così determinato:

$$Fp = V.pr. - Sp$$

- Fp Valore di aspettazione dei frutti pendenti
- V.Pr. Valore dei frutti maturati o prossimi alla raccolta
- Sp Spese sostenute per rendere tali prodotti commerciabili

ART.7 Reliquati aree non edificabili (art.16 -11 comma T.U.)

Qualora dall'esecuzione dell'opera pubblica risultino aree che per la loro conformazione ed estensione non siano più coltivabili con redditività, su richiesta del proprietario, le stesse sono espropriate.

L'indennità d'esproprio spettante è quella determinata ai sensi dell'art.1.

In alternativa all'acquisizione, sarà facoltà del proprietario che abbia accettato la determinazione dell'indennità d'esproprio determinata in modo automatico, di richiedere la corresponsione di una indennità, come di seguito determinata:

$$I = SR (V.A.M. - V_{1} a.m.) X AG$$

I = Indennità per mancata acquisizione relitto
SR = Superficie del relitto
V.A.M. = Valore Agricolo Medio coltura effettivamente praticata
V₁a.m = Valore Agricolo Medio riferito all'incolto
AG = maggiorazioni artt. 40 -45 del T.U.

Art.8
Servitù'
(Art.44 T.U.)

Al proprietario del fondo che, dalla esecuzione dell'opera pubblica, sia gravato da una servitù, è dovuta una indennità come di seguito calcolata:

Metodo automatico
Servitù di passo e scolo d'acqua

$$I = 0,9 \times \text{indennità di esproprio come determinata dall'art. 1}$$

Art. 9
Occupazione temporanea non preordinata all'esproprio
(Artt.49 - 50 T.U.)

Nel caso di occupazione temporanea di aree, non soggette al procedimento espropriativo, necessarie per la corretta esecuzione dei lavori previsti, al proprietario del fondo è dovuta una indennità come di seguito determinata:

$$IO = IE \times 1/12$$

IO = Indennità occupazione annua. Per mese o frazione di mese pari a 1/12 di quella annua.
IE = Indennità di espropriazione determinata in base al V.A.M. corrispondente alla coltura effettivamente praticata. Per il coltivatore diretto, per l'imprenditore agricolo a titolo principale e per il proprietario coltivatore il V.A.M. è moltiplicato per due.

All'indennità come sopra determinata si aggiunge il valore del soprassuolo e gli eventuali frutti pendenti presenti.

Art.10
Rinvio alle norme del T.U.

Per i proprietari delle aree da espropriare che non concordano l'indennità d' espropriazione come determinata dagli articoli precedenti in forma automatica si applicherà quanto previsto dall'art.21 e seguenti del T.U.

CAPO II

AREE EDIFICABILI

Art. 11 Determinazione dell'indennità' (Artt. 32 e 37 T.U.)

Punto 1.0 – Definizione.

L'indennità di espropriazione di un'area edificabile è determinata nella misura pari all'importo, diviso per due e ridotto nella misura del quaranta per cento, pari alla somma del valore venale del bene e del reddito dominicale netto, rivalutato ai sensi degli articoli 24 e seguenti del decreto legislativo 22 dicembre 1986, n. 917, e moltiplicato per dieci. (L)

La riduzione di cui al comma 1 non si applica se sia stato concluso l'accordo di cessione o se esso non sia stato concluso per fatto non imputabile all'espropriato o perché a questi sia stata offerta una indennità provvisoria che, attualizzata, risulti inferiore agli otto decimi di quella determinata in via definitiva. (L)

$$I = V.V + RD \times 10 \times \frac{1}{2}$$

I = Indennità d'esproprio

V.V = Valore Venale

RDx10 = Reddito Domenicale rivalutato X 10

Punto 1.1 - Determinazione del valore Venale

Nel calcolo del valore venale del fondo si deve prescindere dal vincolo espropriativo mentre si deve tener conto dei vincoli legali che escludono o riducono l'edificabilità dell'area.

Punto 1.2 - Ricerca del Valore Venale

La ricerca del " Valore Venale" si effettua mediante la comparazione con i "valori di mercato" di altri immobili che, per le loro caratteristiche intrinseche ed urbanistiche, siano raffrontabili con quelli da espropriare.

Si ricorre all'adozione del metodo sintetico-comparativo.

Punto 1.3 Attribuzione del Valore Venale

$$V.V.U = VCU \times 0.25 \times \frac{1}{3} \times IE$$

V.V.U = Valore venale per mq

VCU = Valore di mercato commerciale di immobile costruito per mq

0.25 = Percentuale di valore di scambio area-fabbricato (25%)

1/3 = Valore convenzionale per ogni mq di edificio corrispondono 3 mc

IE = Valore medio delle aree del comparto espresso dal prodotto tra l'indice territoriale ed il valore/mc edificabile .

Art.12
Indennità aggiuntive per aree edificabili
(Art.37, comma 9, T.U.)

Qualora l'area edificabile sia utilizzata a scopi agricoli, spetta al proprietario così come definito ai punti A), B) e C) dell'art.2 dell'Accordo, anche una indennità aggiuntiva pari al Valore Agricolo Medio corrispondente al tipo di coltura effettivamente praticato.

$$I = V.V + RD \times 10 \times \frac{1}{2} + V.A.M.$$

I = Indennità d'esproprio

V.V = Valore Venale

RDx10 = Reddito Domenicale rivalutato X 10

V.A.M. = Valore agricolo medio della coltura effettivamente praticata

CAPO III

AREE EDIFICATE

Art.13
Aree di pertinenza di edifici non rurali
(Art.33 T.U.)

Le aree espropriate pertinenziali ad edifici civili o industriali – parcheggi, spazi di manovra e di carico, zone di stoccaggio ecc. o quelle che, con la loro estensione, pur essendo poste in zone di rispetto stradale, ferroviario concorrono alla volumetria edificabile su aree adiacenti, la determinazione dell'indennizzo è effettuata adottando i criteri indennitari previsti dall'art.33 del T.U.

$$VC = VI - VF$$

VC = Valore complementare- indennità di espropriazione

VI = Valore dell'immobile antecedente all'espropriazione

VF = Valore dell'immobile finale dopo l'espropriazione

Art.14
Espropriazione di un fabbricato urbano
(Art.38 T.U.)

Punto 1.0 Verifica dei presupposti per il pagamento dell'indennità

Per le occupazioni finalizzate ad espropriazione, nel caso in cui la costruzione sia stata eseguita senza concessione edilizia o in contrasto con essa e sia pendente una procedura finalizzata alla

sanatoria della costruzione , l'autorità espropriante sentito il comune, accerta la sanabilità ai soli fini della corresponsione dell'indennità (comma 2bis art.38 T.U.).

Punto 1.1 Determinazione dell'indennità

L'indennità di espropriazione di un fabbricato urbano è corrispondente al suo più probabile valore di mercato senza alcun criterio correttivo.

CAPO IV

DANNI INDIRETTI

Il diritto all'indennità prevista dall'art. 44 del T.U., postula, nel suo sorgere, il concorso di due condizioni:

- a) l'imposizione di una servitù o la produzione di un danno, di carattere permanente, che si concreti nella perdita o nella diminuzione di un diritto.
- b) il nesso di causalità tra l'esecuzione dell'opera pubblica e il danno

Art.15

Danni indiretti agli immobili Soggetti e procedure (Art.44 T.U.)

Punto 1.0 Soggetti espropriati

Per i soggetti espropriati la valutazione dei danni farà parte dell'indennità determinata in modo automatico prevista nel presente Allegato dall'art.1 e compensata integralmente dall'art. 5.

Per i soggetti espropriati che non concordano l'indennità come sopra determinata verrà applicata la disposizione prevista dall'art.33 del T.U.

Punto 1.1 Soggetti non espropriati.

I soggetti non espropriati che ritengono di aver diritto ad indennizzo ai sensi dell'art. 44 del T.U. e che intendono applicare l'Accordo ed il presente allegato, potranno far pervenire al soggetto attuatore una richiesta di indennizzo, non oltre 12 mesi dalla presa di possesso delle aree prospicienti.

Entro 30 giorni dalla richiesta, il soggetto attuatore provvederà ad effettuare l'offerta di indennizzo sulla base dei criteri previsti nel presente accordo ed allegato.

L'indennità proposta si intende accettata se non espressamente rifiutata entro 30 giorni dalla suddetta offerta.

In caso di assenso, entro i successivi 60 giorni tra le parti verrà sottoscritto un accordo che prevederà idonea dichiarazione di acquiescenza da parte del proprietario, e la corresponsione della indennità concordata.

Art. 16
Danni indiretti agli immobili
Criteri di quantificazione

Per i soggetti non espropriati ,proprietari di immobili posti nella fascia di rispetto, come definita dall'art. 4 del presente Accordo, dell'opera pubblica realizzata,qualora vengano a soffrire un danno permanente, l'indennità sarà commisurata secondo i seguenti criteri.

- a) Riduzione di luminosità e soleggiamento
- b) Immissione di rumore
- c) Immissione di vibrazioni

a) Determinazione dell'indennizzo per riduzione di luminosità e soleggiamento

Per la riduzione di luminosità e soleggiamento si assegna un'unica aliquota, il cui valore massimo assoluto è pari al 10% del costo di ricostruzione degli ambienti danneggiati.

Valori massimi di deprezzamento

- ostacolo a sud 10%
- ostacolo a nord 3%
- ostacolo ad est 6%
- ostacolo a ovest 6%
- ostacolo sud-est e sud-ovest 8,5%
- ostacolo nord-est e nord-ovest 4%

L'aliquota massima di deprezzamento si applicherà agli ambienti che, privi di ombra nella situazione ante operam, subiranno la massima perdita di soleggiamento (100%) in conseguenza della realizzazione di un antistante manufatto.

b) Determinazione dell'indennizzo per immissione di rumore

La misura dell'indennizzo è così determinata:

- Vani soggetti ad immissione di rumore non destinati al riposo.

$$3,50\% \text{ del costo di costruzione di ciascun vano(CC)} \\ I = 3,50\% \times CC$$

- Vani soggetti ad immissione di rumore destinati al riposo di persone.

$$12,50\% \text{ del costo di costruzione di ciascun vano (CC)} \\ I = 12,50 \times CC$$

c) Determinazione dell'indennizzo per vibrazioni

Saranno oggetto di indennizzo i fabbricati destinati ad abitazione e ad allevamento.

Per essi, esclusi i danni strutturali dovuti all'esercizio dell'opera, occorrerà individuare gli interventi annui di manutenzione e conseguenti prevedibili danni da vibrazioni e procedere alla stima dei relativi costi in base al Prezzario della C.C.I.A.A.. competente per territorio, o eventuali analisi dei prezzi.

Si determinerà, in tal modo, la quota annua addizionale, (Qa) per manutenzioni dovute alle

vibrazioni, che costituirà un incremento delle normali quote manutentive.
L'indennizzo si determinerà come valore dell'accumulazione iniziale di 10 annualità di tali quote manutentive addizionali(Qa) considerate costanti, posticipate, immediate al saggio del 0,10.

Si avra :

$$Iv = 6,14 \times Qa$$

Iv = indennizzo per vibrazioni
Qa = quota di manutenzione addizionale

Art.17

Indennità per sospensione temporanea dell'attività

Mancati Redditi

Il calcolo relativo ai mancati redditi verrà fatto applicando la seguente formula:

$$\text{Mancati redditi} = \text{PLV} - (\text{Q} + \text{SV} + \text{Imp} + \text{altri costi di produzione}) \times n^\circ \text{ mesi}/12$$

PLV = Prodotto lordo vendibile.
SV = Spese varie

Per il calcolo della PLV e delle SV si prendono a riferimento i dati contabili IVA dell'ultimo triennio, escluse le annate caratterizzate da avversità atmosferiche ed altri eventi analoghi.

Q = Somma quote: sul capitale scorte, sul capitale fondiario
IMP = imposte

Per il calcolo delle Imposte si prendono a riferimento i dati riportati nella dichiarazione dei redditi, facendo la media degli ultimi tre anni.

CAPO V

INDENNITA' DI OCCUPAZIONE

Art.18

Indennità di occupazione (Art.22/bis e art 50 T.U.)

Nel caso di occupazione di aree soggette al procedimento espropriativo occupate ai sensi dell'art. 22/bis, al proprietario del fondo è dovuta una indennità come di seguito determinata:

- 1) Per aree non edificabili

$$IO = IE \times 1/12$$

IO = Indennità occupazione annua.Per mese o frazione di mese pari a 1/12 di quella annua.
IE = Indennità di espropriazione determinata in base al V.A.M corrispondente alla coltura

effettivamente praticata. Per il coltivatore diretto, per l'imprenditore agricolo a titolo principale e per il proprietario coltivatore il V.A.M. è moltiplicato per due.

2) Per aree edificabili

$$IO = IEE \times 1/12$$

IO = Indennità occupazione annua. Per mese o frazione di mese pari a 1/12 di quella annua.
IEE = Indennità di espropriazione determinata in base all' art.37 del T.U (aree edificabili).

Venezia, 6 ottobre 2003

Il Presidente della Regione del Veneto

on. dott. Giancarlo Galan

Il Commissario Delegato
per l'emergenza socio-economico-ambientale di Mestre

ing. Silvano Vernizzi

Il Commissario di Governo per le opere
strategiche nel triveneto

arch. Bortolo Mainardi

Il Presidente della Federazione Regionale
Coltivatori Diretti

Sig. Napoleone Sartori

Il Presidente della Confagricoltura Veneto

p.a. Antonio Borsetto

Il Presidente della Confederazione Italiana
Agricoltori del Veneto

dott. Alessandro Ghio



*Ufficio Territoriale del Governo
Prefettura di Venezia*

*Ufficio Territoriale del Governo
Prefettura di Treviso*

PROTOCOLLO D'INTESA

TRA

**LE PREFETTURE - UFFICI TERRITORIALI
DEL GOVERNO DI VENEZIA E DI TREVISO**

E

**COMMISSARIO DELEGATO PER LA
REALIZZAZIONE DEL
“PASSANTE AUTOSTRADALE DI MESTRE”**

Venezia, 22 ottobre 2003

g
h
w



Ufficio Territoriale del Governo
Prefettura di Venezia

Ufficio Territoriale del Governo
Prefettura di Treviso

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DEL “PASSANTE AUTOSTRADALE DI MESTRE”

PROTOCOLLO D'INTESA

tra

Le Prefetture - Uffici Territoriali del Governo di Venezia e di Treviso, in persona
rispettivamente dei Prefetti dr. Giuseppe Leuzzi e dr. Natale Labia

e

l'ing. Silvano Vernizzi, segretario regionale alle infrastrutture e mobilità della Regione Veneto, quale Commissario-delegato per la realizzazione delle opere relative al “Passante autostradale di Mestre”, giusta nomina intervenuta con Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3273 del 19 marzo 2003 (G.U. n. 75 del 31/03/2003)

PREMESSO

- che l'ing. Silvano Vernizzi, nella suddetta qualità, dovrà provvedere al compimento di tutte le iniziative finalizzate alla sollecita realizzazione delle opere relative al “Passante autostradale di Mestre”;
- che è comune interesse delle parti assicurare ogni forma di controllo atta ad evitare tentativi di infiltrazione della criminalità organizzata anche di stampo mafioso nell'ambito dei lavori che verranno appaltati, fornendo il massimo contributo al fine di consentire una intensificazione degli interventi sul territorio ed un maggiore controllo dei cantieri;
- che le Prefetture di Venezia e di Treviso intendono, anche ai sensi dell'art. 12, co. 4, del D.P.R. n. 252 del 3 giugno 1998, costituire una rete di monitoraggio che consenta lo scambio di dati ed informazioni sulle imprese che parteciperanno a quei lavori che, per tipologia e valore dell'opera, possano ritenersi maggiormente esposti al rischio di infiltrazioni di stampo mafioso;
- che le opere previste per la realizzazione del “Passante” determineranno, per volume di investimento, complessità e durata dei lavori, un rilevante impatto sul territorio di competenza delle due Prefetture;
- che, con riferimento a tale intervento e per le finalità di cui sopra, le parti convengono di avviare un progetto di collaborazione basato su una sistematica e puntuale trasmissione di informazioni da parte del “Commissario-delegato”, tale da consentire una efficace azione di prevenzione, controllo e contrasto nei confronti della criminalità, nonché di verifica della sicurezza e della regolarità dei cantieri di lavoro;



**TUTTO CIO' PREMESSO
LE PARTI CONCORDANO QUANTO SEGUE**

1. Ferme restando le attuali previsioni di legge in materia di certificazione antimafia, le Prefetture, in ottemperanza all'art. 12 co. 4 del D.P.R. n. 252/1998, estenderanno i controlli sui tentativi di infiltrazione della criminalità organizzata anche a società appaltatrici e subappaltatrici esenti da tale certificazione ed in particolare agli affidamenti/subaffidamenti di forniture e servizi per le tipologie ritenute particolarmente a rischio.
2. Il "Commissario-delegato" si impegna a fornire alla Prefettura di Venezia le informazioni, di seguito descritte, acquisite durante le varie fasi previste per la realizzazione del "Passante", relativamente ai lavori per i quali svolge le funzioni di committente.
A tal fine alla Prefettura di Venezia sarà consegnata, con cadenza periodica (trimestrale), una banca dati informatizzata contenente gli elementi indicati nel documento allegato al presente protocollo relativamente ai seguenti soggetti:
 - a) Appaltatori, subappaltatori di lavori e noli a caldo anche per importi sotto la soglia prevista dalla vigente normativa;
 - b) Affidatari e subaffidatari di servizi e forniture aventi per oggetto:
 - trasporto a discarica;
 - smaltimento rifiuti;
 - fornitura e/o trasporto di terra;
 - fornitura e/o trasporto di calcestruzzo;
 - fornitura e/o trasporto di bitume;
 - forniture di ferro lavorato;
 - servizi di guardiania di cantiere;
 - noli a freddo di macchinari.

Le parti potranno successivamente concordare l'estensione della banca dati ad ulteriori categorie di prestazioni.

3. Con la massima tempestività sarà richiesta, alle società appaltatrici e subappaltatrici, la documentazione per l'aggiornamento delle banche dati allo scopo di ottenere, quanto più possibile, le informazioni necessarie preventivamente alla stipula dei contratti.
4. Le Prefetture qualora, a seguito dell'attività di monitoraggio, rilevino tentativi di infiltrazione di stampo mafioso, provvederanno a trasmettere, in forma riservata al Commissario-delegato apposita informazione ai sensi dell'art. 10 del DPR n. 252/1998, in esito alla quale il Commissario adotterà i conseguenti provvedimenti interdettivi nei confronti dell'impresa interessata.
5. Su richiesta di una delle parti firmatarie della presenta intesa, potranno essere convocati dalle Prefetture specifici incontri, con la partecipazione anche di altri soggetti coinvolti nella realizzazione dell'opera e degli organi investigativi, finalizzati all'esame congiunto dell'andamento dei lavori e dei possibili elementi di criticità, del programma degli affidamenti e subaffidamenti previsti, nonché di ulteriori eventuali problematiche.



Ufficio Territoriale del Governo
Prefettura di Venezia

Ufficio Territoriale del Governo
Prefettura di Treviso

6. Le Prefetture utilizzeranno le informazioni acquisite anche allo scopo di promuovere – unitamente alle rispettive Direzioni Provinciali del Lavoro – l’elaborazione di mirate pianificazioni che consentano puntuali verifiche da parte degli Organi competenti sulla sicurezza dei cantieri e sul rispetto delle normative previdenziali da parte delle ditte appaltatrici e subappaltatrici.
7. L’acquisizione ed il trattamento dei dati di cui al presente protocollo è disciplinata dagli art. 21, co. 4 lett. B e art. 10, co. 2 della Legge n. 675/96 relativa al trattamento dei dati personali.
8. Resta inteso che le procedure, di affidamento e subaffidamento, oggetto del presente atto rimangono esclusivamente disciplinate dalle vigenti norme di legge.
9. Le parti si riservano di promuovere modifiche od integrazioni al presente protocollo in relazione a situazioni di fatto o di diritto che dovessero in qualunque momento sopravvenire.

Venezia, 22 ottobre 2003

Prefetto di Venezia

Prefetto di Treviso

Il Commissario-delegato per il “Passante”



LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DEL "PASSANTE AUTOSTRADALE DI MESTRE"

BANCA DATI AFFIDAMENTI E SUBAFFIDAMENTI

La banca dati è costituita da una database formato da tre tabelle raggruppate in una scheda, ad ogni singola società è assegnata una scheda. Le tre tabelle contengono, in campi diversi, tutti i dati relativi alle "società", ai nominativi delle persone fisiche inserite nei certificati delle C.C.I.A.A. che ricoprono "cariche sociali" all'interno delle società stesse, e gli "affidamenti o subaffidamenti" che esse avranno ottenuto e più dettagliatamente:

società

- ragione sociale
- oggetto sociale
- capitale sociale
- data di costituzione
- sede sociale
- ulteriori sedi
- composizione societaria (solo per affidamenti e subaffidamenti di lavori)

cariche sociali

- cognome
- nome
- sesso
- data di nascita
- codice fiscale
- qualifica
- luogo di nascita

Affidamenti e subaffidamenti

- eventuale A.T.I. o consorzio di appartenenza
- eventuale quota di partecipazione all'A.T.I.
- ~~ruolo di appaltatrice o subappaltatrice~~
- impresa da cui ha ottenuto l'affidamento (lavoro, fornitura o servizio)
- oggetto
- data della richiesta
- data dell'aggiudicazione
- importo dell'aggiudicazione ed eventuali offerte anomale