

## AUTOSTRADA (A14) : BOLOGNA-BARI-TARANTO

AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA  
TRATTO : BOLOGNA S. LAZZARO - DIRAM. RAVENNA

### PROGETTO DEFINITIVO


CORPO AUTOSTRADALE

IMPIANTI ELETTROMECCANICI


RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

<b>IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA</b> Ing. Luigi Schiavetta Ord. Ingg. Pavia n.1272 <b>RESPONSABILE UFFICIO IMP</b>	<b>IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</b> Ing. Giuliana Garigali Ord. Ingg. Milano N. 18419 <b>RESPONSABILE AREA DI PROGETTO BOLOGNA</b>	<b>IL DIRETTORE TECNICO</b> Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 16492 <b>RESPONSABILE FUNZIONE STP</b>
---	--	--

WBS	RIFERIMENTO ELABORATO						DATA: MAGGIO 2011	REVISIONE				
	DIRETTORIO			FILE				n.	data			
	codice	commessa	N.Prog.	unita'	n. progressivo							
	1	1	4	3	7	0	1	IMP	0	1		
	SCALA:											

 <b>ingegneria europea</b>	<b>COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO</b> Ing. Mario Brugnoli	ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	
		ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	
CONSULENZA A CURA DI :		IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA'	Ing. Luigi Schiavetta O.I. Pavia n. 1272


<b>VISTO DEL COORDINATORE GENERALE SPEA</b> DIREZIONE OPERATIVA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE LAVORI ASPI Ing. Alberto Selleri	<b>VISTO DEL COMMITTENTE</b> 	<b>VISTO DEL CONCEDENTE</b> 
---	---	--

	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 1 di 24

## INDICE

1	GENERALITA' .....	2
2	LIMITI DI BATTERIA.....	2
3	DEFINIZIONE DELL'OPERA .....	3
3.1	Quarta corsia dinamica: .....	3
3.2	Allargamento in sede:.....	3
3.3	Vincoli.....	3
4	STATO DI PROGETTO .....	5
4.1	Risoluzione delle interferenze impiantistiche e rimozioni .....	5
4.2	Impianto di chiamata di soccorso (SOS).....	5
4.3	Impianto informazione utenza e gestione traffico.....	5
4.3.1	Descrizione generale apparati per 4° corsia dinamica .....	5
4.3.2	Descrizione generale apparati per allargamento in sede .....	6
4.3.3	Lavorazioni .....	7
4.4	Nuovi impianti d'illuminazione esterna .....	7
4.4.1	Generalità .....	7
4.4.2	Impianti di Illuminazione delle corsie specializzate.....	7
4.4.3	Illuminazione antinebbia .....	8
4.4.4	Distribuzione elettrica .....	8
4.4.5	Criteri di posa.....	8
4.4.6	Impianto di terra.....	9
4.5	Allacciamenti per l'Ente erogatore dell'E.E. ....	9
4.6	Infrastrutture per telecomunicazione poste longitudinalmente lungo il tracciato oggetto delle opere .....	10
5	PRESCRIZIONI GENERALI COMUNI ALLE DIFFERENTI TIPOLOGIE DI INTERVENTO... ..	11
5.1	Canalizzazioni in tubi interrati.....	11
5.2	Prescrizioni per la realizzazione delle vie cavi interrate .....	12
5.2.1	Rilievi del sottosuolo .....	12
5.2.2	Posa interrata con scavo in trincea su terreno vegetale.....	12
5.2.3	Posa interrata con scavo in trincea sotto pavimentazione stradale bituminosa .....	14
5.2.4	Pozzetti .....	15
5.2.5	Camerette per cavi gettate in opera .....	15
5.2.6	Pozzetti prefabbricati affioranti in terreno vegetale.....	15
5.2.7	Posa dei pozzetti c.s. in presenza di pavimentazione stradale bituminosa .....	16
5.3	Materiali per impianto di terra.....	17
5.4	Materiali per impianto di illuminazione esterna .....	19
5.4.1	Box per sezionamento e misure rete primaria di alimentazione .....	19
5.4.2	Pali metallici.....	19
5.4.3	Apparecchio illuminante lampada Na a.p. 250 W.....	20
5.4.4	Fondazioni per pali H = 10,8 m.....	21
5.4.5	Delineatori led antinebbia .....	23
5.5	Cavi elettrici.....	24
5.6	Tipologia e qualità delle apparecchiature.....	24

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 2 di 24

## 1 GENERALITA'

La presente relazione tecnica è parte integrante del progetto definitivo degli impianti elettrici e di illuminazione esterna previsti nell'ambito delle opere di ampliamento alla quarta corsia della piattaforma autostradale dalle A14, nel tratto compreso tra la barriera di Bologna S. Lazzaro (progressiva km. 22+231) e la diramazione di interconnessione direzione Ravenna (progressiva km. 56+600).

Peculiarità del tratto interessato dal progetto è la coesistenza di un primo tratto ( da prog. Km. 22+231 a prog. Km. 29+500) che, a seguito di limiti geometrici, sarà gestito in regime di quarta corsia dinamica e di un secondo tratto (da prog. 29+500 a fine intervento) lungo il quale l'intervento prevede un allargamento in sede della piattaforma autostradale per la realizzazione della quarta corsia.

Nei capitoli successivi sono forniti gli elementi necessari alla definizione tecnica delle attività previste.


Il presente documento include la normativa di riferimento, le indicazioni circa le modalità di esecuzione degli interventi e le principali specifiche tecniche prestazionali dei materiali e dei componenti da impiegare.

## 2 LIMITI DI BATTERIA

Saranno a carico di ASPI, pertanto esclusi dagli oneri dell'appaltatore, i seguenti interventi :

- Risoluzione preventiva, alle opere d'intervento strutturale di piattaforma, delle interferenze riguardanti le reti longitudinali in cavo per telecomunicazioni, in accordo alla convenzione in essere tra Telecom Italia Spa ed Autostrade per l'Italia Spa;
- Fornitura dei componenti ed accessori di corredo e di installazione costituenti le postazioni di chiamata di soccorso (SOS) in tecnologia trasmissiva su piattaforma GSM;
- Fornitura e successiva posa in opera delle strutture, apparati ed accessori costituenti le postazioni di informatizzazione elettronica (PMV); sono escluse le opere di predisposizione infrastrutturale e di interconnessione funzionale (plinti di sostegno ed infrastrutture di connessione alla rete elettrica di alimentazione e di telecomunicazione), che rientreranno tra le attività di competenza dell'Appaltatore opere impiantistiche;
- Fornitura e posa in opera degli apparati costituenti le postazioni di rilevamento meteo ambientale; sono escluse le opere di predisposizione infrastrutturale e di interconnessione funzionale (plinti di sostegno ed infrastrutture di connessione alla rete elettrica di alimentazione e di telecomunicazione), che rientreranno tra le attività di competenza dell'Appaltatore opere impiantistiche;
- Fornitura e posa in opera degli apparati costituenti le postazioni di monitoraggio traffico mediante telecamere brandeggiabili in costituzione Dome; sono escluse le opere di predisposizione infrastrutturale e di interconnessione funzionale (plinti di sostegno ed infrastrutture di connessione alla rete elettrica di alimentazione e di telecomunicazione), che rientreranno tra le attività di competenza dell'Appaltatore opere impiantistiche;
- Fornitura e posa in opera degli apparati ed accessori costituenti la nuova rete di telecomunicazione proprietaria in cavo a 24 fibre ottiche SMR;

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 3 di 24

- Predisposizione e gestione delle pratiche amministrative, con il gestore locale, necessarie all'ottenimento dei contratti di implementazione e/o nuova realizzazione degli allacciamenti elettrici primari di alimentazione degli impianti oggetto delle opere.

### 3 DEFINIZIONE DELL'OPERA

Le opere previste nel presente progetto sono di seguito sintetizzate:

#### 3.1 Quarta corsia dinamica:

- Realizzazione delle predisposizioni impiantistiche di allaccio alla rete dati ed ai punti di alimentazione per il sistema di informazione all'utenza: pannelli a messaggio variabile e guida traffico (PMV ed LCS) in itinere (predisposizioni civili a cura del progetto O.C.);
- Installazione di appositi shelter, di fornitura della committente, per l'alloggiamento dei sistemi di alimentazione/controllo degli impianti a servizio della tratta (quadri, regolatori, ecc.)
- Ricollocazione della stazione di rilevamento meteo.
- Ricollocazione, ove ritenuto necessario dal Committente, dell'infrastruttura di telecomunicazione con cavo in rame (7bcp);
- Realizzazione, secondo le indicazioni di progetto, dell'infrastruttura di telecomunicazione con cavo a fibre ottiche (cavo a 24 f.o. SMR);

#### 3.2 Allargamento in sede:


- Rimozione degli esistenti apparati per il sistema d'informazione all'utenza (PMV);
- Realizzazione delle predisposizioni impiantistiche di allaccio alla rete dati ed ai punti di alimentazione per il sistema di informazione all'utenza: pannelli a messaggio variabile e guida traffico (PMV ed LCS) in itinere (predisposizioni civili a cura del progetto O.C.);
- Installazione di appositi shelter, di fornitura della committente, per l'alloggiamento dei sistemi di alimentazione/controllo degli impianti a servizio della tratta (quadri, regolatori, ecc.)
- Rimozione delle esistenti colonnine di chiamata di emergenza per l'utenza (SOS)
- Posizionamento delle nuove colonnine SOS con tecnologia GSM di fornitura ASPI
- Realizzazione di nuovi impianti d'illuminazione esterna (illuminazione stradale ed antinebbia) sulle rampe di accesso-uscita dall'asse autostradale;
- Ricollocazione degli impianti puntuali in itinere (benzo-PMV, ripetitori telefonici e ponti radio, stazioni meteo)
- realizzazione delle predisposizioni impiantistiche (punti di connessione alla rete nazionale elettrica, cavidotti elettrici e telematici) lungo la tratta;

#### 3.3 Vincoli

Per tutti gli impianti previsti l'Appaltatore sarà responsabile, durante ed al termine delle attività lavorative, del rispetto dei seguenti vincoli:

- Andamento lineare dei canali
- Continuità dei percorsi cavi in caso di posa canalizzazioni metalliche staffate ai manufatti

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 4 di 24

- Limitazione dei fenomeni corrosivi dovuti ad accoppiamenti di materiali metallici differenti mediante adozione di opportuni accorgimenti
- Posa dei cavi senza giunzioni intermedie, salvo i cavi delle linee di lunghezza che ecceda le pezzature commerciali, e comunque solo dopo autorizzazione scritta della D.L

Inoltre per gli impianti sotto riportati dovranno essere anche rispettati i seguenti vincoli particolari:

***Impianti relativi ai pannelli a messaggio variabile***

- Franco minimo rispetto al piano carreggiata pari a 5m in corrispondenza del portale.

***Impianti di illuminazione stradale***

- Arretramento minimo da palo a filo lama H3 pari a 2,5 m.


L'impresa, prima di fornire le strutture, dovrà ottenere il benestare della D.L. fornendo a questa i disegni esecutivi dei basamenti, delle staffe e delle parti accessorie, nonché la relazioni di calcolo statico per la verifica di stabilità dei pali di sostegno e le relazioni di calcolo delle fondazioni, in relazione alle caratteristiche geo-meccaniche effettive riscontrate nel luogo di installazione.

Le verifiche di stabilità dovranno essere eseguite nell'ipotesi di sollecitazioni dovute:

- al peso del palo e del suo equipaggiamento;
- all'azione del vento sull'apparecchio di illuminazione e sul palo, secondo la serie di Norme UNI EN 40.

Le verifiche di stabilità delle fondazioni dovranno essere eseguite in conformità a quanto prescritto dalla Normative di riferimento.

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 5 di 24

## 4 STATO DI PROGETTO

### 4.1 Risoluzione delle interferenze impiantistiche e rimozioni

In successiva fase progettuale dovranno essere dettagliate le risoluzioni delle interferenze impiantistiche rilevabili per il progetto oggetto del presente documento.

Per la definizione di quanto ad oggi rilevato si rimanda allo specifico documento di carattere generale relativo alle interferenze contenuto nel progetto delle O.C.

### 4.2 Impianto di chiamata di soccorso (SOS)

Ogni 2 km, se non diversamente disposto da ASPI, in entrambe le direzioni di marcia e per il solo tratto di allargamento in sede, in apposite piazzole collocate in destra nella direzione del traffico, saranno previste postazioni standard adibite al servizio di chiamata di soccorso da parte degli utenti autostradali, mediante pulsanti di chiamata preimpostati (soccorso meccanico e sanitario) e possibilità di colloquio in viva voce con gli Operatori della Sala Radio.

Le colonnine SOS saranno in tecnologia trasmissiva GSM ed alimentazione locale con complesso fotovoltaico.

Per il loro posizionamento di dettaglio si vedano le planimetrie di progetto (Tav. IMP050-IMP051).

### 4.3 Impianto informazione utenza e gestione traffico

#### 4.3.1 Descrizione generale apparati per 4° corsia dinamica

Il sistema di informazione all'utenza sarà costituito da un impianto in grado di "leggere" il flusso del traffico e "modificare" in breve tempo le indicazioni sulla viabilità, agendo sulla 4ª corsia dinamica. Il sistema telematico può essere suddiviso in sei sottosistemi:


- sottosistema di rilevazione del traffico (RT);
- sottosistema di rilevazione automatica degli incidenti (AID);
- sottosistema di videosorveglianza (TVCC);
- sottosistema di repressione degli abusi (TUTOR);
- sottosistema di informazione all'utenza mediante pannelli a messaggio variabile (PMV);
- sottosistema di informazione all'utenza mediante pittogrammi (LCS).

Nell'ambito del presente documento saranno definite esclusivamente le caratteristiche principali del sottosistema d'informazione elettronica dell'utenza e gestione traffico, mediante portali a messaggio variabile in itinere: per gli altri sottosistemi si rimanda alla relativa documentazione.

Sono previste lungo la tratta le seguenti tipologie di strutture a portale:

- N. 11 portali a tutta larghezza di cui 4 attrezzate con PMV ed LCS e 7 attrezzate con LCS

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 6 di 24

Caratteristiche comuni alle 11 postazioni:

- Sistema di sostegno (dimensionato nel progetto delle O.C.)
- Box prefabbricato (shelter) per alloggiamento apparati di alimentazione e telegestione, completo di impianti interni (luce, FM, antintrusione, rilevazione incendio, etc) e condizionamento con sistema split system
- UPS per garantire la continuità di alimentazione agli apparati
- 1 kit LCS per 4 corsie
- alimentazione elettrica da punto di fornitura BT dedicato
- connessione alla rete di trasmissione dati ASPI.

Caratteristiche aggiuntive per le 4 postazioni PMV+LCS:

- Gruppo elettrogeno in cassone silenziato con relativo quadro di scambio rete/gruppo
- n.4 pannelli di segnalazione a pittogramma led (due per senso di marcia)
- n.2 pannelli informativi a led luminosi con risoluzione pari a 3 righe da 20 caratteri alfanumerici cadauna (uno per senso di marcia)
- n.8 indicatori di disponibilità corsie, posizionati 1 per corsia (quattro per senso di marcia)
- sistema di lampeggio

#### 4.3.2 Descrizione generale apparati per allargamento in sede

Il sistema telematico può essere suddiviso in quattro sottosistemi:

- sottosistema di rilevazione del traffico (RT);
- sottosistema di videosorveglianza (TVCC);
- sottosistema di repressione degli abusi (TUTOR).
- sottosistema di informazione all'utenza mediante pannelli a messaggio variabile (PMV);

Nell'ambito del presente documento saranno definite esclusivamente le caratteristiche principali del sottosistema d'informazione elettronica dell'utenza e gestione traffico, mediante portali a messaggio variabile in itinere: per gli altri sottosistemi si rimanda alla relativa documentazione.

Sono previste lungo la tratta le seguenti tipologie di strutture a portale:


- N. 4 portali a bandiera

Caratterizzate da:

- Portale di sostegno a 4 corsie
- Box prefabbricato (shelter) per alloggiamento apparati di alimentazione e telegestione, completo di impianti interni (luce, FM, antintrusione, rilevazione incendio, etc) e condizionamento con sistema split system
- UPS per garantire la continuità di alimentazione agli apparati
- n.2 pannelli di segnalazione a pittogramma led

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.



	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 7 di 24

- n.1 pannello informativo a led luminosi (3 righe da 20 caratteri alfanumerici cadauna)
- alimentazione elettrica da punto di fornitura BT dedicato
- connessione alla rete di trasmissione dati ASPI.

In corrispondenza di ciascun portale dovrà inoltre essere realizzata la relativa piazzola di servizio.

Il dettaglio dell'ubicazione dei portali lungo la tratta è indicato nelle planimetrie di progetto (Tav. IMP050-IMP051).

#### 4.3.3 Lavorazioni

Saranno realizzate nuove fondazioni per i PMV (lato banchina) nelle loro posizioni definitive e nuove vie cavi dedicate per:

- connessione alla rete di telecomunicazione in cavo F.O., interconnessa agli apparati di telegestione;
- alimentazione elettrica proveniente da box contatore Ente Erogatore sito a margine della proprietà.

Sarà previsto:

- la posa del pannello a messaggio variabile e della relativa carpenteria, dei relativi pittogrammi, indicatori di disponibilità corsie, boe traffico, telecamere, Tutor, etc;
- la posa dello shelter completo di tutte le apparecchiature interne e della relativa rete di messa a terra per ogni PMV.;
- la connessione al punto di fornitura elettrica da punto BT dedicato o da cabina MT/BT dell'Ente Erogatore;
- l'interconnessione alla rete di trasmissione di ASPI e la messa in servizio.

## 4.4 Nuovi impianti d'illuminazione esterna

### 4.4.1 Generalità

Gli impianti d'illuminazione esterna saranno costituiti da impianti d'illuminazione ed antinebbia per le corsie di immissione e diversione degli svincoli (Castel S. Pietro, Imola e Solarolo), dell'interconnessione diramazione Ravenna e delle rampe di accesso all'area di servizio Sillaro Est ed Ovest.

Le lavorazioni inerenti tali impianti comprendono la rimozione degli impianti esistenti e la successiva fornitura in opera dei materiali necessari alla realizzazione degli impianti medesimi come progettati.


### 4.4.2 Impianti di illuminazione delle corsie specializzate

L'illuminazione delle rampe sarà realizzata tramite corpi illuminanti SAP da 250W, installati per ciascun senso di marcia sul lato destro della carreggiata, ad altezza di circa 10m dal piano stradale, con passo costante di 37m.

Le tipologie di installazione previste saranno le seguenti:

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.



	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 8 di 24

- Pali interrati dotati di basamento indipendente, installati dietro barriera fonica od in caso di assenza di barriera;
- Pali staffati ai manufatti o muri esistenti.

Ciascun palo sarà equipaggiato con un sbraccio massimo pari a 2,5m e dovrà essere installato ad una distanza dal guard-rail conforme alla massima deformabilità dei guard-rail stesso.

Il dettaglio delle tipologie di installazione previste è riportato nell'elaborato grafico IMP101.

#### 4.4.3 Illuminazione antinebbia

L'impianto dovrà essere realizzato in accordo agli standard ASPI (vedere documento ASPI N."PT-002-07") e sarà essenzialmente costituito da apparati a led fissati direttamente alla struttura del guard-rail ad altezza per quanto possibile costante, interdistanziati di 9m.

L'impianto sarà dotato di apposita centralina per l'alimentazione e per il comando/gestione delle sequenze di accensione dei led, comandata automaticamente dal sistema di rilevamento nebbia, installata ove possibile all'interno degli shelter, altrimenti in box per esterno. L'alimentazione dell'impianto sarà derivata dalle forniture già previste per le aree di competenza (svincolo o area di servizio/), non oggetto del presente intervento.

I tipologici di installazione dell'impianto di illuminazione antinebbia sono riportati in tavola IMP103.

#### 4.4.4 Distribuzione elettrica

L'alimentazione elettrica degli impianti d'illuminazione sarà derivata dal punto di fornitura esistente presso il casello/area di servizio, ad eccezione per quanto concerne l'illuminazione delle rampe per l'interconnessione diramazione Ravenna ove sono previste due forniture dedicate.

Le linee dorsali dal quadro elettrico esistente al quadro di rampa previsto in progetto sono escluse dal presente poiché esistenti.

Dal quadro di illuminazione stradale situato in piazzola di servizio all'interno del box per esterno si dipartiranno i cavi monofase che alimenteranno i punti luce come evidenziato nelle relative planimetrie di progetto. Ogni singola linea di alimentazione sarà protetta da apposito interruttore magnetotermico 1polo+neutro.

L'accensione delle linee luce avverrà da comando centralizzato esistente in corrispondenza del casello/area di servizio.

Le derivazioni ai singoli punti luce, realizzate con cavo FG7OR 0.6/1kV 2x2,5mmq, ove non diversamente previsto a progetto, saranno continue dall'interruttore di protezione in cassetta fino al punto luce.


Lo schema di principio unifilare della distribuzione è riportato nei documenti relativi ai singoli svincoli.

#### 4.4.5 Criteri di posa

La distribuzione dell'energia alle utenze avverrà secondo differenti metodologie di posa delle condutture, evidenziate nell'elaborato progettuale IMP010 e di seguito riassunte:

- Posa entro condutture integrate in banchina esterna con pozzetti rompitratta e di derivazione realizzati in opera;
- Posa in canale metallico staffato a muri di sostegno o di controripa;

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 9 di 24

L'individuazione delle differenti tipologie di posa lungo il tracciato è evidenziata negli elaborati planimetrici di progetto.

#### 4.4.6 Impianto di terra

In prossimità di ciascun armadio di fornitura di energia sarà realizzato un dispersore di terra mediante picchetti in acciaio ramato di lunghezza 1,5m e loro collegamento mediante una corda di rame nudo da 35 mm<sup>2</sup>.

Nell'ipotesi di valori di resistività del suolo inferiori a 500 ohm/m l'impianto di terra così realizzato presenterà una resistenza minore di 50 ohm.

A fine lavori dovrà essere eseguita una misura di Rt con metodo volt-amperometrico: nel caso in cui il valore di 50 ohm risultasse superato l'impresa dovrà provvedere alle azioni ritenute più opportune, concordate con la Direzione Lavori.

La protezione dai contatti indiretti sarà realizzata mediante l'impiego di componenti in classe II per tutto l'impianto.

#### 4.5 Allacciamenti per l'Ente erogatore dell'E.E.

Le utenze distribuite lungo il tracciato stradale oggetto di intervento ( vedi IMP050-051) saranno alimentate attraverso forniture dedicate dotate di specifico box di consegna dell'Ente Erogatore, accessibile da pubblica via.

Saranno previste in totale:

- N.16 forniture BT a servizio delle utenze lungo la carreggiata sud (direzione diramazione Ravenna)
- N.3 forniture BT a servizio delle utenze lungo la carreggiata nord (direzione Bologna)

Le forniture potranno essere di nuova collocazione o adeguate rispetto all'esistente.


In fase esecutiva, le collocazioni finali dei punti di consegna dovranno essere condivise e discusse nel dettaglio con l'ente erogatore per individuare le effettive disponibilità locali.

A valle del box di ricezione utente saranno previste due tipologie di apparati, in particolare:

- box quadro per esterno contenente le apparecchiature di comando, protezione e telecomunicazione, oppure
- shelter di contenimento dei quadri ed apparati come sopra descritti, nel caso in cui debba essere alimentato un portale completo (pannello alfanumerico a messaggio variabile, pittogrammi a led, pannelli freccia-croce, kit LCS).

Il dettaglio dei carichi previsti per ciascun punto è riportato nell'ambito dei documenti IMP050-IMP051.

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 10 di 24

#### 4.6 Infrastrutture per telecomunicazione poste longitudinalmente lungo il tracciato oggetto delle opere

Allo stato attuale, lungo l'asse autostradale della tratta in oggetto, sono presenti infrastrutture per le dorsali di telecomunicazioni, costituite da:

- n.1 cavo a 50 fibre ottiche SMR in proprietà promiscua Telecom Italia Spa ed Autostrade per l'Italia Spa (n.30 f.o. Telecom Italia Spa e n.20 f.o. Autostrade per l'Italia Spa) in corsia ovest (direzione Bologna)
- Cavo in rame 7bcp di proprietà Autostrade per l'Italia Spa in corsia est (direzione diramazione Ravenna).

In relazione alle decisioni di ASPI ed alla disponibilità a margine della piattaforma, in progetto sono previsti:

- Il ricollocamento delle infrastrutture di telecomunicazione esistenti in corsia est
- L'implementazione per entrambe le corsie di struttura atta ad accogliere una nuova rete con cavo F.O. da 24 fibre di proprietà Autostrade per l'Italia Spa.

Nella realizzazione dovranno essere previste le seguenti infrastrutture per il contenimento delle linee di telecomunicazione (TLC):

##### *Carreggiata ovest*

- N. 1 tritubo diametro 50 (TLC – F.O.) lungo tutto lo sviluppo della tratta
- N. 2 tubi diametro 110 (BT) lungo i tratti individuati in progetto
- N. 1 tubo diametro 125/110 (FO) a cura di Telecom


##### *Carreggiata est*

- N. 1 tritubo diametro 50 (TLC –F.O.) lungo tutto lo sviluppo della tratta
- N. 2 tubi diametro 110 (7bcp - scorta) lungo tutto lo sviluppo della tratta
- N. 2 tubi diametro 110 (BT) lungo i tratti individuati in progetto

Nella posa dovranno essere rispettate inoltre le seguenti prescrizioni di installazione:

- pozzetti separati per impianti elettrici e per impianti tecnologici;
- pozzetti separati per cavi TLC in rame e per cavi in fibra ottica;
- cadenza pozzetti: almeno ogni 250 m per cavi in rame, 500 m per fibra ottica, e comunque ad ogni cambio di direzione; le curve devono essere approssimate con linee spezzate;
- i tubi diametro 110 per le dorsali dei cavi TLC dovranno essere esclusivamente di tipo rigido
- i pozzetti per gli impianti TLC dovranno essere a standard Telecom Italia, 80 x 120, con coperchio a 4 spicchi triangolari in ghisa sferoidale.
- Ogni 500 m circa, se ritenuto necessario da ASPI, si dovrà inoltre provvedere a raccordare le infrastrutture delle due carreggiate opposte tramite un by-pass interrato ortogonale al tracciato autostradale.

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 11 di 24

I cavi di telecomunicazione destinati alle reti ASPI dovranno essere costituiti da 1 F.O. 24 fibre (accesso).

## 5 PRESCRIZIONI GENERALI COMUNI ALLE DIFFERENTI TIPOLOGIE DI INTERVENTO

### 5.1 Canalizzazioni in tubi interrati

Di seguito indichiamo le caratteristiche delle principali tipologie di canalizzazioni previste:

#### Cavidotto flessibile

Tubi corrugati in polietilene a doppia parete (interno perfettamente liscio ed esterno corrugato) per cavidotti interrati, realizzati per coestrusione continua delle due pareti di cui quella esterna corrugata e di colore rosso.

Dimensioni e proprietà meccaniche dovranno essere rispondenti alle prescrizioni della norma CEI EN 50086-2-4/A1 (CEI 23-46/V1), variante della CEI EN 50086-2-4 (CEI 23-46), classe di prodotto serie N con resistenza allo schiacciamento  $\geq 750$  N con marchio IMQ di sistema (tubi e raccordi) e dotati di marcatura CE; i tubi dovranno essere prodotti negli stabilimenti di aziende certificate secondo UNI EN ISO 9002.

Dovranno essere forniti:

- omologazione al marchio "IMQ di sistema" (tubi + manicotti);
- certificazione del sistema di produzione aziendale secondo norme UNI EN ISO 9002;

#### B. Cavidotto rigido


Descrizione	Caratteristiche
Tubo	Rigido serie media
Materiale	PVC a bassissima emissione di alogeni inattaccabile agli acidi e ai microrganismi
Tipo di posa	Interrata
Comportamento al fuoco	Autoestinguento
Schiacciamento secondo norme CEI EN 50086	$\geq 750$ N
Terminazione estremità	Una estremità a bicchiere
Resistenza di isolamento	100 M $\Omega$
Conforme alle Norme	CEI EN 50086
Marchio	IMQ
Accessori compresi	Raccordi, curve e manicotti atti a garantire il grado di protezione IP55.

**Tab.1** Tubi protettivi rigidi in PVC per posa interrata (cavidotti)

Le giunzioni dei singoli tubi dovranno essere a bicchiere con guarnizioni di tenuta a doppio anello asimmetrico in gomma e dovranno risultare con i singoli tratti uniti tra loro e stretti da collari o flangie, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Tutti i cavi dovranno essere identificati in ogni pozzetto, a partire dal quadro elettrico fino all'ultimo utilizzatore, mediante apposite targhette indelebili con lo stesso contrassegno sia nella documentazione che in campo e che sulla tabella cavi.

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 12 di 24

## 5.2 Prescrizioni per la realizzazione delle vie cavi interrati

Di seguito sono descritti gli interventi da effettuare nella costruzione delle vie cavi che comprendono le casistiche più comuni.

### 5.2.1 Rilievi del sottosuolo

Prima di iniziare gli scavi, in particolare per interventi di ampliamento, modifiche o ammodernamenti su impianti esistenti, deve essere effettuata un'indagine del sottosuolo per l'individuazione dei sottoservizi che interferiscono con lo scavo. L'indagine potrà, in alcuni casi, richiedere anche tecniche particolari (ad es. Tecnica Georadar).

In particolare occorrerà acquisire, presso gli Enti proprietari ed i Gestori, le informazioni ed i documenti sulla presenza, nel sottosuolo del tracciato previsto, di sottoservizi.

#### a) Rilievo del sottosuolo con Tecnica Georadar per situazioni complesse

Il rilievo del sottosuolo, eseguito con indagine radar, dovrà essere impiegato in casi particolari. L'applicazione di questa tecnica comporta l'impiego di idonee macchine, attrezzature ed operatori e l'interpretazione dei dati rilevati.

#### b) Rilievi per normali situazioni

Per normale situazione per le quali si conosce, in linea pur approssimativa, la situazione del sottosuolo, lo scavo dovrà essere eseguito con la dovuta prudenza. Nel caso che nel tracciato dello scavo sono presenti linee elettriche in tensione, lo scavo dovrà essere eseguito solo previa messa fuori tensione delle linee stesse, loro deviazione se ancora necessarie o loro alienazione se non più necessarie..

### 5.2.2 Posa interrata con scavo in trincea su terreno vegetale

Questa tipologia di posa dovrà essere quella, ove possibile, prevalentemente attuata ed interesserà la scarpata a fianco della carreggiata autostrade od il terreno adiacente od il terreno non pavimentato.

Nel caso di scavo in scarpata, questo può essere dei seguenti tipi:

- **in testa alla scarpata**

Quando c'è spazio sufficiente tra il limite dell'asfalto e l'inizio del tratto inclinato della scarpata, ove non siano presenti altre strutture quali guard-rail, altre canalizzazioni, o plinti di pali, che interferiscono con lo scavo.

Questa è la soluzione da preferire quando praticabile.

- **a metà scarpata**

Quando il profilo della scarpata presenta un'inclinazione, rispetto al piano orizzontale, non superiore a 30° e comunque tale da garantire una realizzazione affidabile del cavidotto, tale da evitare successivi franamenti o cedimenti della medesima, da qualsiasi causa ambientale generati. Nel caso di inclinazioni superiori ai 30°, sarà compito della D.L. e della Committente autorizzare o meno, l'impiego di questa zona della scarpata, in funzione anche della sua stabilità ed integrità.


- **In fondo alla scarpata**

Quando c'è spazio sufficiente tra il limite di proprietà della Committente e la fine del tratto inclinato della scarpata, ove non siano presenti altre strutture quali altre canalizzazioni, plinti o pali.

L'infrastruttura di posa sarà realizzata mediante scavo a sezione ristretta obbligata, secondo le dimensioni riportate sugli elaborati grafici, eseguite con mezzi meccanici adeguati (escavatori, pale meccaniche, ecc.) od a mano in situazioni particolari.

La sezione di scavo sarà quella rilevabile dai disegni di progetto con un minimo, nel caso di cavidotti con solo 2 tubi, di 40 cm di larghezza media e profondità media fino a 80 cm. Profondità

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 13 di 24

inferiori sono da prevedere in caso di terreni rocciosi, interferenze varie e per altri motivi non ultimo il rispetto del contenuto del progetto.

Il terreno potrà essere di qualsiasi natura e consistenza, asciutto, bagnato o melmoso. Lo scavo dovrà essere eseguito anche in presenza di acqua con battente massimo di 20 cm.


Particolare attenzione deve essere posta nel rispetto di opere ed impianti sotterranei preesistenti da mantenere, quali condutture, cavi elettrici o telefonici, ecc. nonché opere d'arte di interesse archeologico.

Si dovrà prevedere:

- alla eliminazione, dal fondo dello scavo, di pietre o protuberanze in genere, comprese radici di piante od altro;
- al tiro in alto del materiale scavato, eventuali sbadacchiature e relativo recupero;
- all'eventuale allargamento della sezione di scavo onde permettere l'utilizzo e la manovra dei mezzi meccanici e degli attrezzi d'opera;
- al carico, trasporto e scarico a rifiuto in una discarica autorizzata, per qualsiasi distanza, del materiale di risulta;
- al deposito di uno strato di almeno 5 cm di spessore di sabbia pozzolanica, tufacea o di altra provenienza, a granulometria molto fine (per soluzione alternativa vedere nota a fine paragrafo);
- alla fornitura e posa in opera, nel numero stabilito dal progetto, di tubazioni rigide in materiale plastico a sezione circolare con diametro esterno indicato a disegno;
- la posa delle tubazioni in plastica dovrà essere eseguita, di norma, mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico ad uno o più impronte per tubi del diametro riportato a progetto. Detti elementi dovranno essere posati ad una interdistanza di 1,5 m, al fine di:
- garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento dello stesso nella sabbia o nel cassonetto in calcestruzzo;
- permettere il distanziamento tra i tubi in modo da rendere semplice e corretta la giunzione a bicchiere tra le singole pezzature di tubo;
- alla giunzione delle due pezzature di ciascun tubo che dovrà essere realizzata con giunti a bicchiere da rendere stagni all'infiltrazione dell'acqua, polvere ecc. Le giunzioni dovranno garantire una buona resistenza meccanica.
- al ricoprimento per uno spessore di 30 cm (dalla generatrice inferiore dei tubi) con sabbia come precedentemente descritta (per soluzione alternativa vedere nota a fine paragrafo);
- al reinterro con materiale di risulta o con ghiaia naturale vagliata, fino a quota - 30 cm dal piano campagna. L'operazione di riempimento dovrà avvenire, in condizione di clima asciutto e, nel caso sia previsto il rinfranco con c.l.s., dopo almeno 6 ore dal termine del getto;
- all'inserimento di nastro di segnalazione e successivo reinterro fino al piano campagna;
- al compattamento, con mezzi meccanici, a strati di spessore non superiore a 30 cm;
- alla seminagione finale di erbe prative ad attecchimento garantito;
- all'approntamento durante la fase di scavo dei cavidotti, dei pozzetti, ecc., di tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti;
- alla segnalazione durante le ore notturne, per le strade aperte al pubblico ed ai mezzi veicolari, di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale. La segnaletica dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare;
- dopo la messa in opera delle canalizzazioni in tubo, si deve provvedere alla soffiatura interna degli stessi ed alla chiusura del tubo alle estremità con tappi di consistenza tale da non permettere l'ingresso a corpi estranei nell'intervallo di tempo tra la posa e l'infilaggio dei cavi.

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.



	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 14 di 24

### 5.2.3 Posa interrata con scavo in trincea sotto pavimentazione stradale bituminosa


La canalizzazione dovrà essere realizzata secondo la sezione tipo relativa ad una polifora con due tubi per l'illuminazione stradale, ovviamente per polifore con numero di tubi superiore, le dimensioni dovranno essere incrementate di conseguenza.

Il lavoro consiste in:

- Demolizione del manto superficiale a strati di pavimentazione in conglomerato bituminoso di qualsiasi spessore, eseguito con mezzo meccanico adeguato (fresatrice a freddo munita di autocaricante), proseguito poi, a partire dallo strato di base, con taglio netto della larghezza (funzione dell'entità della polifora), che con i due tubi sarà per esempio di 40 cm;
- realizzazione di scavo a sezione ristretta obbligata (scavo in trincea), eseguito con mezzi meccanici adeguati, o a mano in situazioni particolari e brevi tratti, dovrà avere una profondità media di 110 cm su terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto, bagnato o melmoso. Lo scavo dovrà essere eseguito anche in presenza di acqua con battente massimo di 20 cm.
- Particolare attenzione deve essere posta nel rispetto di opere ed impianti sotterranei preesistenti da mantenere, quali: condutture, cavi elettrici o telefonici, ecc. nonché opere d'arte di interesse archeologico.
- eliminazione, dal fondo dello scavo, di pietre o protuberanze in genere, comprese radici di piante od altro;
- tiro in alto del materiale scavato, eventuale sbadacchiature e relativo recupero;
- eventuale allargamento della sezione di scavo onde permettere l'utilizzo e la manovra dei mezzi meccanici e degli attrezzi d'opera;
- carico, trasporto e scarico a rifiuto in una discarica autorizzata per qualsiasi distanza del materiale di risulta;
- deposito di strato di almeno 5 cm di spessore di sabbia pozzolanica, tufacea o di altra provenienza, a granulometria molto fine (per soluzione alternativa vedere nota a fine paragrafo);
- alla fornitura e posa in opera, nel numero stabilito dal progetto, di tubazioni rigide in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno indicato a disegno;
- la posa delle tubazioni in plastica dovrà essere eseguita di norma mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico ad uno o più impronte per tubi del diametro riportato a progetto. Detti elementi dovranno essere posati ad una interdistanza di 1,5 m, al fine di:
- garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento dello stesso nella sabbia o nel cassonetto in calcestruzzo;
- permettere il distanziamento tra i tubi in modo da rendere semplice e corretta la giunzione a bicchiere tra le singole pezzature di tubo.
- giunzione delle due pezzature di ciascun tubo dovrà essere realizzata con giunti a bicchiere da rendere stagni all'infiltrazione dell'acqua, polvere ecc. Le giunzioni dovranno garantire una buona resistenza meccanica;
- al ricoprimento per uno spessore di 30 cm (dal fondo dello scavo) con sabbia come precedentemente descritta;
- riempimento fino a 30 cm di misto stabilizzato dal ricoprimento di cui sopra,,
- al di sopra del riempimento, dovrà essere posato uno strato di misto cementato dello spessore di 25 cm con sopra il nastro di segnalazione;
- strato di base in materiale chiuso dello spessore di 15 cm;
- conglomerato bituminoso (binder), miscelato con l'impiego fino al 15% dell'intera miscela di materiali provenienti dalle scarifiche, confezionato secondo le prescrizioni delle N.T.A., compresi attivanti, rigeneranti, fluidificanti ed ogni altro onere. Spessore circa 10 cm e comunque fino alla quota del piano stradale o di calpestio;

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.



	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 15 di 24

- scarificazione superficiale per una profondità di 5 cm e per una larghezza pari a quella dell'intera corsia interessata (nel caso di strade) oppure in base alle indicazioni della D.L. e della Committente
- pulizia dello scavo fresato effettuata con idonee attrezzature pulenti-aspiranti (motospazzatrice aspirante);
- realizzazione di un nuovo strato di usura, previa fornitura e posa in opera di mano d'attacco (MAMT) per microtappeti, confezionata con bitumi modificati per la qualità di 0,600 kg/m<sup>2</sup>, mediante fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso a caldo per microtappeto (MT) dello spessore di 5 cm, confezionato con inerti basaltici, compresa la stesa, la compattazione, la fornitura di attivanti ed ogni altro onere;
- ripristino della segnaletica superficiale, utilizzando materiali e modalità d'esecuzione definiti dalla D.L.;
- approntamento, durante la fase di scavo dei cavidotti, dei pozzetti, ecc. di tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti;
- segnalazione durante le ore notturne, per le strade aperte al pubblico ed ai mezzi veicolari, di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale. La segnaletica dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare;
- dopo la messa in opera delle canalizzazioni in tubo, l' deve provvedere alla soffiatura interna degli stessi ed alla chiusura del tubo alle estremità con tappi di consistenza tale da non permettere l'ingresso a corpi estranei nell'intervallo di tempo tra la posa e l'infilaggio dei cavi.

#### 5.2.4 Pozzetti

I pozzetti dovranno essere di preferenza del tipo prefabbricato. Fanno eccezione le "camerette" cavi cioè pozzetti di grande dimensioni, non reperibili in commercio, che dovranno essere "eseguite in opera" ed opportunamente armate.

#### 5.2.5 Camerette per cavi gettate in opera


Nell'esecuzione dei pozzetti di grande dimensione (denominate anche "camerette") dovranno essere mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché l'ubicazione, indicata nei disegni di progetto. Dovranno inoltre essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
- formazione di platea in calcestruzzo dosato a 200 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua;
- preparazione dell'orditura e cassetatura per il getto di calcestruzzo considerando le aperture per l'attestamento dei tubi;
- predisposizione per l'accesso al pozzetto;
- le camerette dovranno essere di tipo armato con acciaio FeB38K, di dimensioni come da progetto;
- fornitura e posa di telaio completo di chiusino, per traffico incontrollato, luce netta minima 500x500 mm se non diversamente prescritto dai disegni di progetto;
- riempimento del vano residuo con materiali di risulta o con ghiaia naturale costipati; trasporto a discarica del materiale eccedente secondo le indicazioni della D.L. della Committente ovvero delle disposizioni contrattuali.

#### 5.2.6 Pozzetti prefabbricati affioranti in terreno vegetale

I pozzetti prefabbricati ed interrati, devono comprendere un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio o chiusino rimovibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, dovranno

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 16 di 24

avere sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi, costituita da zone circolari o rettangolari con parete a spessore ridotto.

Dovranno, inoltre, essere rispettate le seguenti prescrizioni generali:

Il pozzetto in c.l.s. armato è costituito dall'elemento di base, con altezza globale, compreso il chiusino ed il portachiusino, tale da risultare affiorante.

Per la loro messa in opera si dovrà procedere preliminarmente allo scavo a sezione ristretta obbligata di dimensioni e profondità adeguate, comunque tali che, una volta posato il pozzetto, le asole d'ingresso risultino in asse quello della polifora.

La posa prevede inoltre:


- il trasporto alla discarica autorizzata del materiale di risulta;
- il livellamento della base di scavo con l'eliminazione di asperità;
- la fornitura e posa in opera di strato di ghiaio (granulometria di circa 10 mm) dello spessore adeguato a rendere il pozzetto affiorante e comunque non inferiore a 5 cm;
- posa del manufatto perfettamente in piano, mediante l'uso degli appositi inserti di aggancio;
- la polifora dovrà entrare sulla parete interna del manufatto utilizzando esclusivamente le apposite asole predisposte ad una distanza di circa 20 cm dalla base interna del pozzetto e sarà bloccata con malta cementizia sia nel lato interno sia in quello esterno;
- i tubi potranno sporgere di circa 10 cm all'interno del manufatto;
- il pozzetto, dovrà essere affiorante; l'allineamento con il piano di calpestio sarà garantito eventualmente aggiungendo gli anelli di sopralzo, sigillati con malta cementizia;
- le pareti interne dovranno essere perfettamente stuccate e lisciate, sia in corrispondenza dei tubi sia tra gli elementi (anelli di sopralzo) del pozzetto stesso. In casi particolari nei quali è richiesta la tenuta contro la penetrazione dell'acqua, la sigillatura della polifora come pure le giunzioni tra gli elementi dovrà essere curata in modo particolare;
- le pareti laterali dovranno essere rinfiancate esternamente con materiale di risulta, adeguatamente selezionato e compattato;
- il foro di scolo alla base del pozzetto dovrà essere normalmente libero. In casi particolari nei quali la falda freatica si trova a quote superficiali, il foro dovrà essere sigillato;
- il chiusino da fornire in opera deve rispondere alle indicazioni della norma UNI EN 124, in particolare per pozzetti di dimensioni superiori a 700x700x700 mm dovrà essere di ghisa sferoidale di classe D400 e carico pari a 400 kN;
- approntamento, durante la fase di scavo dei pozzetti, ecc. di tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti;
- segnalazione durante le ore notturne, per le strade aperte al pubblico ed ai mezzi veicolari, di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, La segnaletica dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare;
- dopo la messa in opera delle canalizzazioni in tubo, l' deve provvedere alla soffiatura interna degli stessi ed alla chiusura del tubo alle estremità con tappi di consistenza tale da non permettere l'ingresso a corpi estranei nell'intervallo di tempo tra la posa e l'infilaggio dei cavi.

Nel caso in cui il pozzetto debba essere affiancato ad un'altro e debba essere posto in collegamento con esso, occorre realizzare la foratura del pozzetto adiacente per il passaggio della condotta per i cavi, con successiva stuccatura da eseguire a regola d'arte.

### 5.2.7 Posa dei pozzetti c.s. in presenza di pavimentazione stradale bituminosa

Per la posa valgono le indicazioni della posizione precedente.

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 17 di 24

Il ripristino della pavimentazione deve avvenire mediante la realizzazione di:

- strato di binder in conglomerato bituminoso, miscelato con l'impiego fino al 15% dell'intera miscela di materiali provenienti dalle scarifiche, confezionato secondo le prescrizioni delle N.T.A., compresi attivanti, rigeneranti, fluidificanti ed ogni altro onere. Spessore circa 10 cm e, comunque, fino alla quota del piano stradale o di calpestio;
- scarificazione dello strato d'usura per uno spessore di 5 cm e per una larghezza attorno al pozzetto di circa 50 cm;
- pulizia dello scavo fresato effettuata con idonee attrezzature pulenti-aspiranti (moto-spazzatrice aspirante);
- realizzazione di un nuovo strato di usura, previa fornitura e posa in opera di mano d'attacco (MAMT) per microtappeti, confezionata con bitumi modificati per la qualità ritenuta adeguata dalla D.L. della Committente, mediante fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso a caldo per microtappeto (MT) dello spessore di 5 cm, confezionato con inerti basaltici, compresa la stesura, la compattazione, la fornitura di attivanti, ed ogni altro onere;
- ripristino della segnaletica superficiale, utilizzando materiali e modalità d'esecuzione definiti dalla D.L.

### 5.3 Materiali per impianto di terra

Tutto il materiale in acciaio dovrà essere protetto contro la corrosione mediante zincatura a caldo (Norme CEI 7-6 E DIN 50976 ) ottenuta per immersione in bagno di zinco fuso dopo la lavorazione con spessore di zinco di  $50 \div 57 \mu = 300-400 \text{ g/m}^2$  di zinco sulla singola superficie.

In accordo alla Norma CEI 7-6 / DIN 50976 la purezza dello zinco deve essere del 99,9% anziché 98,25% come previsto dalle norme UNI.

#### A. Dispersioni verticali – Puntazze

- dispersori di acciaio ramato e accessori per il collegamento al conduttore di terra dalle seguenti caratteristiche generali:
- picchetti modulari di lunghezza pari a 1,5 m aventi sezione circolare con diametro esterno pari a 20 mm ottenuti con deposizione elettrolitica di un rivestimento di  $1000 \mu\text{m}$  di rame su anima di 18 mm in acciaio (Fe 60) – Nota: la deposizione elettrolitica garantisce migliori prestazioni meccaniche rispetto alla incamicatura;
- giunti a bicchiere d'ottone (OT 58) lavorato al tornio per l'unione di più picchetti a comporre dispersori verticali di lunghezza qualsiasi;
- morsetti a U composti di piastra e contropiastra di serraggio di bronzo pieno (CuSn2UNI 252774);
- capicorda di bronzo pieno (CuSn2UNI 252774).

#### B. Dispersioni orizzontali

Corda di rame nuda da  $35 \text{ mm}^2$


#### C. Conduttore di terra (CT)

Corda di rame isolata con guaina giallo verde di sezione minima  $16 \text{ mm}^2$  (se non diversamente indicato) tipo N07V-K, da utilizzare per connettere le puntazze con i collettori di terra.

#### D. Piastre collettrici (o nodi) di terra

Piastre collettrici (o nodi) di terra – piastre equipotenziali.

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna PROGETTO DEFINITIVO		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 18 di 24

Materiale	Acciaio zincato galvanicamente
Coperchio	In plastica antiurto
Morsetteria	Ottone nichelato
Capacità	nr. 1 conduttore $\varnothing = 8-10$ mm nr. 4 conduttori singoli fino a $16\text{mm}^2$ di sezione

**Tab.4**


E. Punti di sezionamento per le misure e controlli della rete interrata

Punto di sezionamento alloggiato entro cassetta per installazione a vista all'esterno del fabbricato, adatto per ricevere conduttori in corda di rame isolata max  $35\text{ mm}^2$ .

F. Conduttori di protezione

Corda di rame isolata con guaina giallo verde tipo N07V-K (sezione come da documenti di progetto).

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 19 di 24

## 5.4 Materiali per impianto di illuminazione esterna

### 5.4.1 Box per sezionamento e misure rete primaria di alimentazione

I punti di consegna della rete primaria di alimentazione, che non trovano collocazione in locali di proprietà della Committente con possibilità di accesso da viabilità esterna alla competenza autostradale, saranno realizzati all'interno di box in muratura a singolo e/o doppio vano da ubicare in luoghi concordati preventivamente con l'ente erogatore locale.

Nella figura successiva è riportato lo schema strutturale indicativo del box a singolo vano sopra menzionato

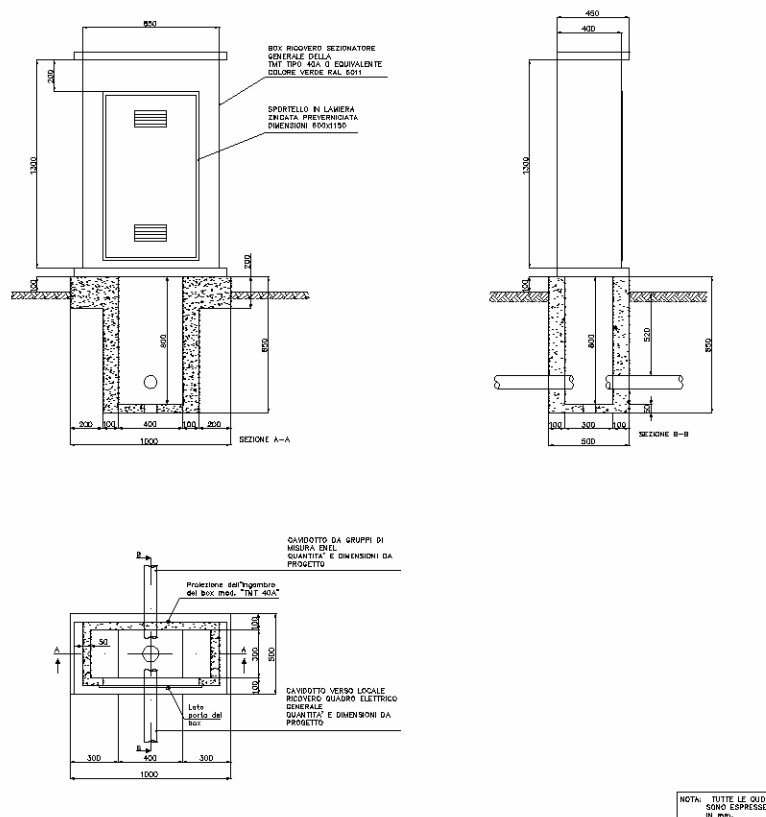



Figura 1 – Box a singolo vano per misure ENEL e sezionamento

### 5.4.2 Pali metallici Fusto

I pali di supporto ai corpi illuminanti (altezza fuori terra 10 m) ed alle telecamere di videosorveglianza traffico (altezza fuori terra 12 m), dovranno essere di tipo conico diritto ottenuti con laminazione a caldo da tubi saldati ad alta resistenza ERW.

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 20 di 24

Dovranno essere realizzati in acciaio calmato tipo Fe 430 UNI-EN 10025, con carico unitario di resistenza a trazione  $\geq 410$  N/mm<sup>2</sup> e spessore minimo 4 mm; dovranno inoltre prevedere un trattamento di bitumazione interna.

Il processo di laminazione a caldo con macchina automatica a controllo elettronico deve consentire le seguenti tolleranze massime:

- sul diametro esterno: +/- 3%
- sullo spessore: +/- 0,3 mm.
- sulla lunghezza totale: +/- 50 mm.
- sulla rettilineità: 0,3 %

Dopo essere stati lavorati in fabbrica, devono essere protetti contro la corrosione mediante un procedimento di zincatura a caldo per immersione, secondo le modalità previste dalla Norma UNI-EN 40/4.

La chiusura dell'asola della morsettiera deve essere realizzata con portello in resina poliammidica rinforzata, avente un grado di protezione IP54 e provvisto di bloccaggio con chiave triangolare.

Le caratteristiche dimensionali dei pali devono essere corrispondenti a quelle che saranno desunte dai calcoli di progetto e completi delle seguenti lavorazioni:

- asola entrata cavi dimensioni 186x45 mm, posizionata a 500 mm centro foro dalla base del palo;
- asola per morsettiera dimensioni 186x45 mm, posizionata a 1800 mm centro foro dalla base del palo;
- piastrina di messa a terra con foro centrale di diametro 13 mm, posizionata all'interno dell'asola morsettiera a 1800 mm centro foro dalla base del palo;
- protezione base palo in guaina termorestringente bitumata di lunghezza 400 mm installata ripartendo tale lunghezza a 200 mm sopra piano calpestio e 200 mm sotto lo stesso

#### 5.4.3 **Apparecchio illuminante lampada Na a.p. 250 W**

Armatura stradale vetro piatto completa di unità elettrica per lampada vapori di sodio alta pressione da 250 W e costituita come in appresso:


##### Caratteristiche elettriche

- 230 V- 50 Hz, cos 0.90;
- classe isolamento: II;
- unità elettrica montata su piastra in materiale isolante ad elevata resistenza meccanica, asportabile senza utilizzo di utensili e senza scollegare la linea di alimentazione ed i cablaggi interni;
- doppio dispositivo di sezionamento:
- linea-piastra tramite sezionatore meccanico bipolare 250 V. 10 A, con guida di chiusura;
- piastra-portalampada tramite lamelle striscianti in rame-berillio.

##### Caratteristiche meccaniche

- Guscio a doppia valva in pressofusione di alluminio;
- Verniciatura a polveri poliestere di colore a richiesta;

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

 <b>spea</b> <small>autostrade</small> ingegneria europea	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 21 di 24

- Riflettore in alluminio di elevata purezza (99,8%) stampato in unico pezzo, brillantato ed ossidato;
- Emissione luminosa tipo cut-off;
- Apparecchio è conforme alle Leggi regionali italiane in tema di inquinamento luminoso;
- Installazione su palo diritto, diametro max 76 mm, tilt 0+5°+10°+15°.
- Guarnizioni in gomma anti invecchiamento;
- Chiusura del vano attacco palo in materiale plastico ad alta resistenza;
- Vetro piano temperato;
- Apertura ed accesso all'ottica e vano cablaggio con un'unica operazione agendo su molla in acciaio inox;
- Dispositivo anti ribaltamento per evitare la chiusura della copertura durante le fasi di montaggio e manutenzione;
- Per l'esecuzione in classe II, sezionatore per l'interruzione di linea per cambio lampada e manutenzione in sicurezza;
- Portalampada in porcellana con dispositivo meccanico per la regolazione verticale e orizzontale della messa a fuoco;
- Riflettore regolabile;
- Ingresso cavo di alimentazione attraverso pressacavo PG 13,5;
- Filtro di compensazione pressoria in teflon.

Piastra di cablaggio:

- Stampata in iniezione con materiale termoplastico speciale;
- Piastra completa di portalampada o di connettori fast per la sostituzione rapida e una manutenzione veloce.

Prescrizioni

- Marchio di qualità IMQ o equivalente estero;
- Costruzione in centro di produzione con certificato ISO 9001.

Lampada

- Lampada al sodio alta pressione da 250 W tipo Philips Master SON TIA Plus.

**5.4.4 Fondazioni per pali H = 10,8 m**

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali H = 10,8 m, dovranno essere mantenute le caratteristiche dimensionali di massima indicate nei disegni di progetto, ai fini delle eventuali interferenze.

In particolare dovranno essere verificate, prima dell'esecuzione dei lavori, le distanze dai guardia via al fine di mantenere le distanze minime ammesse tra questi ed i pali.


Tali distanze sono funzione del grado di deformabilità dei guardia via in caso di urti.

Come indicato nei disegni tipici di progetto, sono stati previsti due tipologie di fondazioni in funzione dell'interramento del plinto stesso:

- plinto interrato: dimensioni indicative 1000x1450x1000 mm;
- palo di fondazione trivellato: dimensione indicative Ø 240 X p(4000÷7500) mm

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.



	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 22 di 24

All'Appaltatore opere impiantistiche sarà demandato l'onere della verifica statica del blocco di fondazione e della relativa relazione di calcolo.

Nell'esecuzione dell'opera dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:


Palo trivellato

- esecuzione dello scavo mediante macchina operatrice di trivellazione con dimensioni adeguate alla formazione successiva degli apprestamenti di plinto;
- inserimento di elemento Tubifix in acciaio Fe 510;
- riempimento con malta cementizia ad alta pressione con concentrazione a 1200 Kg per m<sup>3</sup>;
- predisposizione in sommità di tubo camicia in Fe 510 diametro utile interno 257 mm – spessore 8 mm – lunghezza 1600 mm. Il posizionamento dovrà prevedere l'ancoraggio inferiore del tubo camicia al plinto trivellato per una quota pari al 800 mm; i rimanenti 800 mm alloggeranno la base del palo, che verrà fissato con riempimento di sabbia per 700 mm e malta cementizia (bicomponente a base di leganti idraulici, inerti selezionati, additivi specifici, resine elastomeriche ed emulsionate tipo FLEXOCEM) per i rimanenti 100 mm;
- riempimento dello scavo con materiale di risulta accuratamente costipato; trasporto alla discarica del materiale eccedente;

Durante le lavorazioni di realizzazione del sostegno a mezzo palo trivellato dovranno essere predisposti le tubazioni di raccordo in transito al tubo camicia per le connessioni elettriche transitanti all'interno del palo per corpo illuminante.

Nella figura successiva è illustrata la tipologia di plinto sopra menzionata rimandando comunque alla visione degli elaborati grafici tipologici per una migliore interpretazione delle stesse.

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<b>Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto</b> <b>AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA</b> Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		<b>Rif. Elaborato:</b> <b>IMP010</b>
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 23 di 24

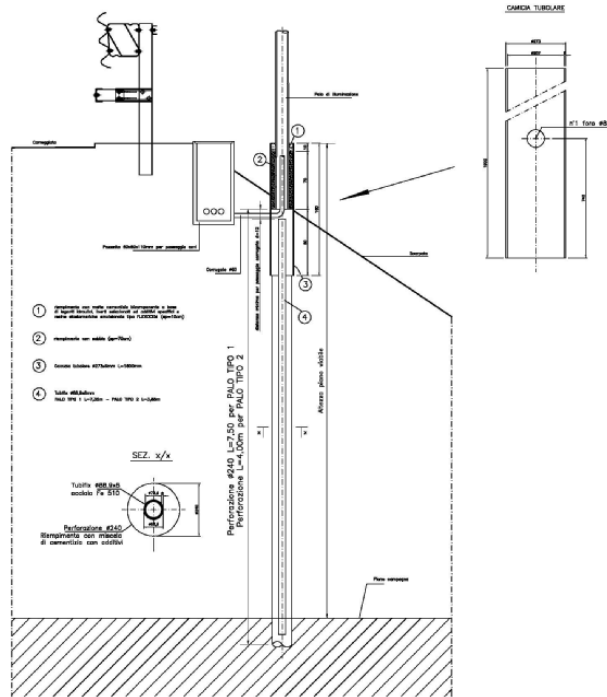


Figura 6 – Plinto con palo trivellato

#### 5.4.5 Delineatori led antinebbia

L'impianto di segnalazione antinebbia sarà costituito da una serie di emettitori luminosi a led disposti all'interno dell'onda di lama sicurvia (guard-rail) e risulteranno attivi in maniera automatica all'innalzamento dell'opacità dell'aria oltre il limite prefissato.

Gli emettitori, indicati con il termine tecnico marker sarnno costituiti da due parti distinte come di seguito descritto:


##### Staffa di ancoraggio

- staffa di acciaio zincato a caldo per immersione; la forma geometrica della staffa dovrà essere tale da risultare completamente aderente al profilo della lama guard-rail alla quale sarà fissata;
- fissaggio staffa eseguito con morsetto dedicato a n.3 viti di serraggio; in caso di urto la staffa si dovrà sganciare senza opporre resistenza

##### Marker Led

- Involucro in materiale plastico isolante stampato
- Grado di isolamento: IP 67
- Fissaggio: idoneo con staffa sagomata
- Temperatura operativa -10 + 55°C
- Alimentazione: 14 ÷ 48 Vcc
- Assorbimento: 95 mA a 48 Vcc / 240 mA a 18 Vcc

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Autostrada A14: Bologna-Bari-taranto AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA Tratto: Bologna S. Lazzaro-Diramazione Ravenna PROGETTO DEFINITIVO		<b>Rif. Elaborato:</b> IMP010
	Riferimento SPEA: 111437		Pag. 24 di 24

- Colore sorgente luminosa: GIALLO
- Intensità luminosa: 350 cd
- Area di emissione: >35 cm<sup>2</sup>

### 5.5 Cavi elettrici

Di seguito si precisano le tipologie dei cavi che l'Appaltatore deve utilizzare per la realizzazione di impianti di illuminazione esterna:

- FG7R o FG70R per i conduttori di potenza;
- N07V-K per i conduttori di protezione a terra.

### 5.6 Tipologia e qualità delle apparecchiature

Tutte le apparecchiature ed i materiali che saranno impiegati nei lavori del presente, dovranno corrispondere a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia ed essere conformi per metodologia di fabbricazione, qualità e prestazioni, alle specifiche tecniche ed al complesso di Norme CEI, IEC, UNI, UNEL.

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 e di detta marchiatura dovrà essere consegnata copia del relativo certificato.

Le apparecchiature dovranno essere prodotte in regime di qualità UNI ISO 9001 e dovranno comunque essere della migliore qualità reperibile in commercio in funzione alla loro specifica destinazione d'uso ed in conformità alle specifiche tecniche allegate.

**Le indicazioni di tipi e marche commerciali dei materiali sono da intendere come dichiarazione di caratteristiche tecniche. Sono ammessi altri tipi e marche purché equivalenti su dimostrazione del fornitore, che dovrà essere scritta e accompagnata da documentazione del costruttore.**

0	Maggio 2011	Emissione Progetto	-	-	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.