

AUTOSTRADA A10 GENOVA – VENTIMIGLIA
DA PROGR. 10+025.50 A PROGR. 10+605.800

PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO AI SENSI DELLA LEGGE QUADRO N° 447/95

PROGETTO ESECUTIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE



DOCUMENTI TECNICO-AMMINISTRATIVI

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
PARTE II – NORME TECNICHE – ALLEGATI

Vol. 2 di 2

<p>IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA</p> <p>Ing. Massimiliano Giacobbi Ord. Ingg. Milano N.20746</p> <p>RESPONSABILE UFFICIO PCC</p>	<p>IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</p> <p>Ing. Danilo D'Alessandro Ord. Ingg. L'Aquila N. 1503</p> <p>CAPO PROGETTO</p>	<p>IL DIRETTORE TECNICO</p> <p>Ing. Massimiliano Giacobbi Ord. Ingg. Milano N. 20746</p> <p>RESPONSABILE DIVISIONE ESERCIZIO E NUOVE ATTIVITA'</p>
--	---	--

WBS	RIFERIMENTO ELABORATO											DATA:		REVISIONE	
—	DIRETTORIO						FILE					SETTEMBRE 2016		n.	data
	codice commessa			N.Prog.	unita'	ufficio	n. progressivo	Rev.							
—	1	1	1	0	0	2	0	2	—	—	CCP0006	—	—		

 spea ENGINEERING			ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	
			ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	
 Atlantia	CONSULENZA A CURA DI :		IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA'	Ing. Massimiliano Giacobbi O.l. Milano N.20746

<p>VISTO DEL COMMITTENTE</p> <p>autostrade // per l'italia</p> <p>RUP: Arch. Piero Indelli</p>	<p>VISTO DEL CONCEDENTE</p> <p></p> <p>Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI RICHIEDENTE E CONTRASSEGNAZIONE AUTOSERVIZI</p>
---	--

ALLEGATO 2 - Prescrizioni Tecniche per la realizzazione degli impianti di illuminazione esterna (con predisposizioni civili)

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 1 di 36

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
1.1	OGGETTO E FINALITA' DELL'APPALTO	3
1.2	CONDIZIONI E CARATTERISTICHE AMBIENTALI	4
1.3	CARATTERISTICHE DELLA RETE ELETTRICA	5
1.4	LIMITI DI BATTERIA	5
1.5	PRESCRIZIONI QUALITATIVE DEI MATERIALI	6
1.6	NOTE CIRCA LE MARCHE DELLE APPARECCHIATURE	7
1.7	DOCUMENTAZIONE E DATI TECNICI DA FORNIRE	7
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	8
2.1	PRESCRIZIONI DI LEGGE GENERALI E DI SICUREZZA	8
2.2	PRESCRIZIONI NORMATIVE	9
3	DOCUMENTAZIONE DI FINE LAVORI.....	17
4	NOTA SULLE LICENZE SOFTWARE	17
5	PROVE E COLLAUDI	18
5.1	COLLAUDI IN OFFICINA DEL COSTRUTTORE	19
5.2	VERIFICHE E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI	19
5.3	TIPI DI VERIFICHE	19
5.4	OBBLIGO DELLE VERIFICHE	21
5.5	VERIFICHE E PROVE PER LA MESSA IN SERVIZIO E COLLAUDO PROVVISORIO	24
5.6	NORME GENERALI COMUNI PER LE VERIFICHE IN CORSO D'OPERA, PER LA VERIFICA PROVVISORIA E PER IL COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI	24
5.7	VERIFICA CIRCUITALE DEGLI IMPIANTI (PROVE IN BIANCO)	25
5.8	ESAME A VISTA	25
5.9	VERIFICA DEL TIPO E DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO E DELL'APPOSIZIONE DEI CONTRASSEGNI DI IDENTIFICAZIONE	26

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 2 di 36

5.10 MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO	26
5.11 VERIFICA DELLE STABILITÀ DEI CAVI	27
5.12 MISURA DELLE CADUTE DI TENSIONE	27
5.13 VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CORTO CIRCUITI E I SOVRACCARICHI	28
5.14 VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	28
5.15 VERIFICA FUNZIONALE	29
5.16 COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI	29
5.17 COLLAUDO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE IN GALLERIA	30
5.18 PROVE SISTEMATICHE DI CONTROLLO IN FASE ESECUTIVA	30
5.19 DOCUMENTAZIONE TECNICA RICHIESTA	31
6 PARTI DI RICAMBIO.....	36
7 ELENCO SPECIFICHE TECNICHE	36

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: <p align="center">CCP 0006</p>	Pagina 3 di 36

1 INTRODUZIONE

L'Appalto è riferito alle opere di realizzazione della galleria fonica 'Pra-Palmaro', ubicata lungo l'autostrada A10 Genova-Ventimiglia, nel tratto compreso tra gli svincoli di Genova Pegli e Genova Voltri.

La galleria sarà costituita da due fornici monodirezionali di lunghezza indicativa rispettivamente di 423m (fornice destro) e 490m (fornice sinistro).

La trattazione seguente è quindi riferita alle opere impiantistiche che saranno previste nell'ambito del progetto di realizzazione della galleria.

1.1 OGGETTO E FINALITA' DELL'APPALTO

Le opere previste in Appalto comprendono lavorazioni di carattere civile per la realizzazione della galleria fonica, oltre ad una serie di interventi finalizzati alla riqualificazione dell'infrastruttura stradale.

Gli impianti elettrici e speciali previsti nell'ambito del presente intervento sono quelli di seguito indicati:

- Distribuzione elettrica a partire dai punti di consegna in bassa tensione previsti;
- Impianto di illuminazione della galleria
- Impianto di illuminazione degli svincoli;
- Impianto di illuminazione passerella pedonale sopraelevata;
- Impianto di segnaletica luminosa (PMV e freccia-croce);
- Impianto di videosorveglianza e controllo traffico;
- Impianto di fonia di emergenza (SOS);
- Impianto di rivelazione incendio,
- Sistema di telecontrollo impianti.

I capitoli seguenti hanno lo scopo di descrivere le caratteristiche principali delle forniture relative ai singoli impianti previsti nell'ambito dell'intervento come sopra elencati.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 4 di 36

1.2 CONDIZIONI E CARATTERISTICHE AMBIENTALI

Nella tabella sottostante sono riepilogate le principali caratteristiche ambientali della zona interessata dalle opere in Appalto.

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Temperato (zona D)
Altitudine	Circa 50 m s.l.m.
Ambiente d'installazione	Assimilabile al tipo industriale
Grado di inquinamento	3 (ambiente industriale)
Temperatura minima all'esterno	-10°C (meno dieci)
Temperatura max.	+ 40° C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 17°C
Umidità relativa a + 40° C	60%
Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Installazione dei principali quadri	All'interno di un manufatto prefabbricato
Locali tecnologici	Non presidiati
Accesso alle apparecchiature in cabina	Solo a personale addestrato

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 5 di 36

1.3 CARATTERISTICHE DELLA RETE ELETTRICA

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Tensione di alimentazione da rete ENEL (Bassa Tensione)	400-230 V
Variazione di tensione ammissibile	± 10% per sistema BT
Frequenza	50Hz
Corrente simmetrica di cto. cto. punto di consegna (per BT)	15kA (*)
Stato del neutro	(*)
Tensione nominale in BT per circuiti secondari	400 – 230 V (50Hz)
Tensione circuiti ausiliari per i quadri elettrici	24V
Sistema per alimentazione di Continuità	UPS

(*) Valori da confermare da parte Ente Erogatore servizio/Gestore rete.

1.4 LIMITI DI BATTERIA

Gli impianti di nuova realizzazione previsti in Appalto e descritti nel presente documento saranno alimentati da una rete di distribuzione elettrica a partire dai punti di consegna dell'Ente di fornitura previsti in bassa tensione.

Facendo riferimento alla definizione delle lavorazioni e delle forniture di cui ai capitoli successivi, i limiti di batteria relativi al presente Appalto sono quelli di seguito indicati:

- Terminali di collegamento elettrico dei nuovi punti di consegna dell'energia elettrica per la distribuzione elettrica;
- Apparato di rete di livello 3 installato all'interno del locale cabina elettrica (shelter) per la connessione di rete dei vari sistemi.

Considerate le integrazioni e le sistemazioni da eseguirsi su impianti esistenti (pannello a messaggio variabile e indicatori di agibilità corsia imbocco direzione oves, impianto di illuminazione passerella pedonale, revamping impianto di illuminazione svincoli lato Voltri), saranno da considerarsi limiti di batteria:

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 6 di 36

- i terminali di collegamento elettrico (morsetti) degli interruttori di protezione delle singole linee oggetto di intervento,
- centralina di gestione PMV/FC (esistente) collocata all'interno di sheter esistente.

Inoltre si ricorda che saranno compensate nelle somme a disposizione le seguenti forniture, le quali saranno posate in opera e messe in servizio a cura dell'Appaltatore:

- colonnina SOS autoalimentata
- n. 3 indicatori di agilità corsia compresa centralina di gestione/comando, da installare su portale ovest,
- fornitura di cavo coassiale per il collegamento delle boe di rilevamento traffico portale ovest, come indicato nella specifica tecnica di ASPI, allegata al Capitolato Speciale d'Appalto – parte 2,
- cartello luminoso a LED per indicazione di direzione in galleria.

1.5 PRESCRIZIONI QUALITATIVE DEI MATERIALI

Tutte le apparecchiature ed i materiali impiegati nelle lavorazioni di cui al presente progetto, 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.

Tutte le apparecchiature ed i materiali impiegati, sia che costituiscano parte di un assemblaggio complesso o che siano utilizzate in modo autonomo, dovranno essere dotati, dove applicabile, di Marchio IMQ od altro equivalente del Paese di origine, purché regolato da accordi sulla reciprocità dei marchi di qualità.

Le stesse dovranno inoltre disporre di marcatura CE.

Le apparecchiature dovranno essere prodotte da Costruttori che adottino un sistema di gestione della qualità secondo le Norme UNI EN ISO 9001, certificato da Ente accreditato.

Tutte le forniture dovranno comunque essere della migliore qualità reperibile in commercio in funzione alla loro specifica destinazione d'uso e in conformità alle specifiche tecniche contenute nel presente documento.

In mancanza di particolari prescrizioni in merito, le apparecchiature ed i materiali dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: <p style="text-align: center;">CCP 0006</p>	Pagina 7 di 36

In ogni caso, prima del loro acquisto, tutti i materiali in fornitura dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori e del Committente. Malgrado l'accettazione dei materiali e delle apparecchiature da parte della Direzione Tecnica di Cantiere e del Committente, l'Impresa resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere, anche per quanto possa dipendere dai materiali stessi.

1.6 NOTE CIRCA LE MARCHE DELLE APPARECCHIATURE

Le eventuali indicazioni di tipi e marche commerciali dei materiali riportate nelle specifiche tecniche, disegni, e, in generale nei documenti di progetto, sono da intendersi come dichiarazione di caratteristiche tecniche.

Sono ammessi altri tipi e marche, rispetto a quanto eventualmente indicato a progetto, purché tecnicamente e funzionalmente equivalenti, su dimostrazione scritta del fornitore.

1.7 DOCUMENTAZIONE E DATI TECNICI DA FORNIRE

Il Costruttore di ciascun componente la fornitura dovrà produrre la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN ISO 9001:2008.

Tutto quanto non eventualmente specificato od omesso nei documenti di progetto e che riguarda particolarità essenziali per il rispetto delle normative e della sicurezza dovrà essere comunque incluso nella fornitura in opera.

Costituiscono inoltre parte integrante della fornitura i documenti tecnici di seguito elencati e riferiti a tutte le parti componenti, da presentare all'atto della procedura di sottomissione delle stesse per approvazione da parte dell'Impresa.

Nella stesura degli elaborati grafici indicati in elenco dovranno essere rispettate le normative oltre naturalmente i segni grafici a Norme CEI.

Per l'approvazione formale delle singole forniture in carico all'Impresa, da ottenere obbligatoriamente prima dell'installazione, tutti i relativi documenti dovranno essere presi in carico ed approvati dalla Direzione Lavori e dalla Committente.

La documentazione di base da fornire in fase di approvazione materiali sarà composta da:

- Elaborati grafici di assieme dell'oggetto di fornitura;
- Elaborati grafici d'ingombro con quote e pesi di tutte le parti di fornitura;
- Eventuale manuale d'Istruzione contenente:

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 8 di 36

- Caratteristiche tecniche;
- Istruzioni per il montaggio;
- Istruzioni per la messa in servizio;
- Istruzioni per la manutenzione;
- Ogni altro documento utile alla definizione completa della fornitura in oggetto e delle relative caratteristiche tecniche e prestazionali.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'elenco normativo che segue ha carattere non esaustivo e può talvolta comprendere riferimenti a materiali e lavorazioni non strettamente previsti nel presente progetto. Esse tuttavia vengono ugualmente riportate poiché si ritengono utili per l'eventuale realizzazione di opere in variante al momento non prevedibili.

Sono da intendersi sempre applicabili le norme ed i documenti guida all'ultimo aggiornamento e/o edizione. L'emanazione di una nuova norma o l'aggiornamento della documentazione di riferimento (attinente il progetto) che intervenisse nel corso delle lavorazioni dovrà essere recepita, previo accordo ed assenso da parte della D.L., ed applicata alle lavorazioni stesse, intervenendo dove necessario alle modifiche di progetto necessarie.

2.1 PRESCRIZIONI DI LEGGE GENERALI E DI SICUREZZA

Gli impianti relativi al presente progetto, dovranno essere realizzati osservando le prescrizioni di Legge vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori stessi ed in particolare quelle di seguito indicate e testi correlati (l'elenco non ha carattere esaustivo).

- D.Lgs. 264 del 5 ottobre 2006 "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea";
- Legge n° 186 del 01/03/1968 riguardante la produzione di apparecchi elettrici, macchine ed installazioni elettriche;
- D.M. n° 37 del 22/01/08 "Regolamento [...] recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- Legge n° 791 del 18/10/1977 riguardante la sicurezza degli apparecchi elettrici;
- D.M. 14/09/2005 (G.U. n.295 del 20/12/2005) "Norme di illuminazione delle gallerie stradali";

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 9 di 36

- D.Lgs. n° 81 del 2008 "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" (c.d. "Testo Unico sulla Sicurezza");
- D.P.R. n° 320 del 20 marzo 1956 " Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo".

2.2 PRESCRIZIONI NORMATIVE

Gli impianti relativi al presente progetto, dovranno essere realizzati osservando le norme vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori stessi ed in particolare quelle di seguito indicate e testi correlati (l'elenco non ha carattere esaustivo).

Norme CEI impianti elettrici (comitati tecnici):

- CT 0: Applicazione delle Norme e testi di carattere generale (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT0, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 1/25: Terminologia, grandezze e unità (ex CT1/24/25) (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT1/25, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 2: Macchine rotanti (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT2, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 3: Strutture delle informazioni, documentazioni e segni grafici (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT3, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 7: Materiali conduttori (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT7, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 8/28: Tensioni, correnti e frequenze normali / Coordinamento degli isolamenti (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT8/28, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 13: Apparecchi per la misura dell'energia elettrica e per il controllo del carico (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT13, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 15/98: Materiali isolanti - Sistemi di isolamento (ex CT15/63) (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT15/98, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 16: Contrassegni dei terminali e altre identificazioni (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT16, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 17: Grossa apparecchiatura (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT17, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 20: Cavi per energia (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT20, attinenti alle opere da eseguire);

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 10 di 36

- CT 21/35: Accumulatori e pile (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT21/35, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 22: Elettronica di potenza (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT22, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 23: Apparecchiatura a bassa tensione (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT23, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 32: Fusibili (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT32, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 33: Condensatori (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT33, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 34: Lampade e relative apparecchiature (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT34, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 37: Scaricatori (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT37, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 38: Trasformatori di misura (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT38, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 40: Condensatori e resistori per apparecchiature elettroniche (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT40, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 44: Equipaggiamento elettrico delle macchine industriali (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT44, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 46: Cavi simmetrici e coassiali, cordoncini, fili, guide d'onda, connettori per radiofrequenza (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT46, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 55: Conduttori per avvolgimenti (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT55, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 56: Fidezza (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT56, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 57: Telecomunicazioni associate ai sistemi elettrici di potenza (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT57, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 59/61: Apparecchi utilizzatori elettrici per uso domestico e similare (ex CT107) (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT59/61, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 64: Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione (fino a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.) (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT64, attinenti alle opere da eseguire);

 gruppo Atlantia	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: <p style="text-align: center;">CCP 0006</p>	Pagina 11 di 36

- CT 65: Controllo e misura nei processi industriali (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT65, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 66: Sicurezza degli strumenti di misura, controllo e da laboratorio (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT66, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 70: Involucri di protezione (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT70, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 79: Sistemi di rilevamento e segnalazione per incendio, intrusione, furto, sabotaggio e aggressione (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT79, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 81: Protezione contro i fulmini (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT81, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 85: Strumenti di misura delle grandezze elettromagnetiche (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT85, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 86: Fibre ottiche (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT86, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 89: Prove relative ai rischi da fuoco (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT89, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 94: Relè elettrici a tutto o niente (ex CT94/95, ex CT41) (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT94, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 95: Relè di misura e dispositivi di protezione (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT95, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 96: Trasformatori di sicurezza ed isolamento (ex SC14D) (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT96, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 100: Sistemi e apparecchiature audio, video e multimediali (ex CT 84/60, SC 12A, SC 12G) (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT100, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 103: Radiotrasmissioni (ex SC103) (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT103, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 104: Condizioni ambientali. Classificazioni e metodi di prova (ex CT50, CT75) (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT104, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 106: Esposizione umana ai campi elettromagnetici (ex CT211) (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT106, attinenti alle opere da eseguire);

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 12 di 36

- CT 108: Sicurezza delle apparecchiature elettroniche per tecnologia audio/video, dell'informazione e delle telecomunicazioni (ex CT 74, CT 92) (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT108, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 109: Coordinamento degli isolamenti per apparecchiature a bassa tensione (ex SC28A) (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT109, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 205: Sistemi bus per edifici (ex CT83) (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT205, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 210: Compatibilità elettromagnetica (ex CT110) (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT210, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 301/22G: Azionamenti elettrici (ex CT301, SC22G) (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT301/22G, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 304: Interferenze elettromagnetiche (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT304, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 305: Apparati e sistemi terminali di telecomunicazioni (ex SC303B, 303E/F) (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT305, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 306: Interconnessione di apparecchiature di telecomunicazione (ex SC303L) (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT306, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 307: Aspetti ambientali degli impianti elettrici (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT307, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 308: Impatto ambientale di materiali e prodotti elettrici (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT308, attinenti alle opere da eseguire).

Norme per cablaggio strutturato, apparati di rete:

Norme CEI, IEEE, EN, IEC, EIA/TIA:

- IEEE 802 LAN MAN Standard Committee;
- IEEE 802.5 Token Ring;
- IEEE 802.8 Fiber Optic Technical Advisory Group;
- IEEE 802.10 Standard for Interoperable LAN Security;
- IEEE 802.1aa Port Based Network Access Control – amendment;
- IEEE 802.1AE Media Access Control (MAC) Security;
- IEEE 802.1ak Multiple Registration Protocol;
- IEEE 802.1B-1995 LAN/MAN Management (ISO/IEC 15802-2:1995);

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 13 di 36

- IEEE 802.1s:2002 Virtual Bridged Local Area Networks: multiple Spanning Trees;
- IEEE 802.1v-2001 VLAN Classification by protocol and port: Amendment to 802.1q;
- EN 50081-1 Compatibilità Elettromagnetica (EMC) – standard emissioni generiche – parte 1: residenziale, commerciale ed industria leggera;
- EN 50082-1 Compatibilità Elettromagnetica (EMC) – standard immunità generiche – parte 1: residenziale, commerciale ed industria leggera;
- DIN EN 50173-1 Sistemi di cablaggio generici. Requisiti generali ed aree ufficio (ISO/IEC 11801);
- EN 50174-1 Information Technology. Installazione e cablaggio – parte 1: specifiche e assicurazione di qualità;
- EN 60794-3 Cavi in fibra ottica – parte 3: posa intubata, interrata ed aerea dei cavi. Sezioni specifiche (IEC 60794-3:1998);
- EN 60825-1 Sicurezza dei prodotti laser – parte 1: classificazione, requisiti e guida utente (IEC 60825-1:1993 + A1:1997 + A2:2001);
- EN 60825-2 Sicurezza dei prodotti laser – parte 2: sicurezza dei sistemi di comunicazione in fibra ottica (IEC 60825-2:2000);
- EN 60950 Sicurezza degli equipaggiamenti di Information Technology;
- EN 187000 Specifiche generiche: cavi in fibra ottica;
- EN 188000 Specifiche generiche: fibre ottiche;
- IEC 60793-1 Fibre ottiche – parte 2: specifiche di prodotto;
- IEC 60794-2 Cavi in fibra ottica – parte 2: cavi da interno – specifiche;
- EIA/TIA-526-14 Misure di Power Loss ottico di fibre ottiche multimodali. Piano di cablaggio.
- CEI 306-10 “Sistemi di cablaggio strutturato”;
- ISO/IEC 27001:2013 “requisiti per stabilire, attuare, mantenere e migliorare continuamente un sistema di gestione della sicurezza delle informazioni nel contesto di un’organizzazione”
- CEI 86-271 CEI EN 50377-2-2:2010-06 “Connettori e dispositivi di interconnessione da utilizzare nei sistemi di comunicazione in fibra ottica”;
- CEI-UNEL 36011 “Simboli relativi ai cavi per telecomunicazioni e trasmissione dati”.
- IEC 60304 “Standard dei colore per l’isolamento di cavi e conduttori a bassa frequenza”;
- EIA/TIA-568B.3 (IEEE802.3ae) “Componenti di cablaggio in fibra ottica”.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 14 di 36

Norme per sistemi di automazione e controllo di processo:

Norme IEC 60870-5/6 relative ai sistemi di telecontrollo ed in particolare:

- IEC 60870-5-1 "Transmission Frame Formats"
- IEC 60870-5-2 "Data Link Transmission Services"
- IEC 60870-5-3 "General Structure of Application Data"
- IEC 60870-5-4 "Definition and Coding of Information Elements"
- IEC 60870-5-5 "Basic Application Functions"
- IEC 60870-5-101 "Transmission Protocols" (companion standard per operazioni di telecontrollo di base)
- IEC 60870-5-103 "Transmission Protocols" (companion standard per l'interfacciamento dei dispositivi di protezione)
- IEC 60870-5-104 "Transmission Protocols", orientato alle reti che utilizzano profili di trasporto standard (principalmente Ethernet)
- IEC 60870-6-1 "Application context and organization of standards"
- IEC 60870-6-2 "Use of basic standards" (OSI layers 1–4)
- IEC 60870-6-501 "TASE.1 Service definitions"
- IEC 60870-6-502 "TASE.1 Protocol definitions"
- IEC 60870-6-503 "TASE.2 Services and protocol"
- IEC 60870-6-504 "TASE.1 User conventions"
- IEC 60870-6-601 "Functional profile for providing the connection-oriented transport service in an end system connected via permanent access to a packet switched data network"
- IEC 60870-6-602 "TASE transport profiles"
- IEC 60870-6-701 "Functional profile for providing the TASE.1 application service in end systems"
- IEC 60870-6-702 "Functional profile for providing the TASE.2 application service in end systems"
- IEC 60870-6-802 "TASE.2 Object models"
- norme di riferimento IEC 61131-3 "Programmable controllers – Part 3: Programming languages" che definiscono metodologie e linguaggi di programmazione per dispositivi di controllo programmabili; le strutture dati saranno gestite secondo le regole definite dallo standard IEC 61131-5;

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 15 di 36

- norme CEI 81-1 e 81-4 relative alle protezioni contro scariche atmosferiche e sovratensioni.

Norme internazionali

In caso di mancanza o incompletezza delle norme nazionali si dovrà fare riferimento alle seguenti norme internazionali:

- D.I.N. (Deutsche Industrie Normen) – Germany;
- I.S.O. (International Standards Organization) – England;
- B.S.I. (British Standards Institution) – England;
- A.S.A. (Acoustical Society of America) - U.S.A.;
- A.S.T.M. (American Society for Testing and Materials) - U.S.A.;
- N.F.P.A. (National Fire Protection Association) - U.S.A.

L'emanazione di una nuova norma o l'aggiornamento della documentazione di riferimento (attinente il progetto) che intervenisse nel corso delle lavorazioni dovrà essere recepita dall'Appaltatore, previo accordo ed assenso da parte della D.L., ed applicata alle lavorazioni stesse, intervenendo dove necessario alle modifiche di progetto.

Altre norme e linee guida:

- Norma UNI 9795 - Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio - Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari di fumo e punti di segnalazione manuali;
- Norma UNI 10819 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- Norma UNI 11095 - Illuminazione delle gallerie;
- Norma UNI 11248 - Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche;
- Norma UNI 12285 - Serbatoi di acciaio prefabbricati - Parte 2: Serbatoi orizzontali cilindrici a singola e a doppia parete per depositi fuori-terra di liquidi infiammabili e non infiammabili che possono inquinare l'acqua;
- Norme UNI 13201-2 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- Norme UNI 13201-3 Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
- Norme UNI 13201-4 - Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 16 di 36

- Norma UNI EN 1838 - Applicazioni dell'illuminotecnica. Illuminazione di emergenza;
- Tabelle CEI-UNEL per il dimensionamento dei cavi elettrici;
- Raccomandazioni del PIARC (Permanent International Association of Road Congresses);
- Circolare ANAS n. 7735/09 "Direttive per la sicurezza della circolazione nelle gallerie stradali";
- Circolare ANAS n. 179456/09 "Linee guida per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali".

 gruppo Atlantia	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 17 di 36

3 DOCUMENTAZIONE DI FINE LAVORI

Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione Lavori la seguente documentazione, in formato cartaceo (n.3 copie timbrate e firmate dal responsabile tecnico dell'Impresa) ed elettronico (supporto CD/DVD-ROM):

- Documentazione as-built dell'impianto (schemi funzionali, schemi di collegamento, planimetrie, fogli tecnici, etc etc)
- Piano di numerazione, indirizzamento e di posizionamento delle apparecchiature;
- Manuale di configurazione dell'impianto;
- Manuale di uso e manutenzione dell'impianto.

Per la consegna definitiva formale della suddetta documentazione, la Direzione Lavori dovrà rilasciare proprio benestare ed approvazione.

4 NOTA SULLE LICENZE SOFTWARE

Tutte le licenze software relative ai sistemi previsti in Appalto dovranno essere acquistate a cura e spese dell'Appaltatore ed intestate al futuro Ente gestore dell'impianto o ad eventuale soggetto terzo da Esso indicato.

Prima dell'intestazione delle suddette licenze, l'Appaltatore dovrà richiedere ufficialmente alla Direzione Lavori ed al Committente il riferimento esatto circa la relativa intestazione.

L'intestatario delle suddette licenze potrà eventualmente non essere unico.

Tutte le licenze acquistate e fornite dall'Appaltatore dovranno essere di durata illimitata nel tempo senza necessità di sottoscrizione di canoni di rinnovo (fatto salvo eventuali canoni di assistenza specifica non oggetto dell'Appalto).

Tutte le licenze dovranno essere fornite complete di garanzia rilasciata dalla software individuata per la fornitura e corredate di contratto di bug fixing e di aggiornamento per la durata minima di 3 anni a partire dalla data di attivazione delle stesse.

I suddetti servizi dovranno risultare a costo zero per l'intestatario della licenza.

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 18 di 36

5 PROVE E COLLAUDI

La presente specifica è relativa a quanto segue:

5.1	Collaudi in officina del Costruttore
5.2	Verifiche e norme per il collaudo degli impianti
5.3	Tipi di verifiche
5.3.1	Verifica ai fini della sicurezza
5.3.2	Verifica ai fini della regola d'arte
5.3.3	Verifica ai fini del collaudo
5.3.4	Verifica iniziale
5.3.5	Verifica periodica
5.3.6	Verifica straordinaria
5.4	Obbligo delle verifiche
5.5	Verifiche e prove per la messa in servizio e collaudo provvisorio
5.6	Norme generali comuni per le verifiche in corso d'opera, per la verifica provvisoria e per il collaudo definitivo degli impianti
5.7	Verifica circuitale degli impianti (prove in bianco)
5.8	Esame a vista
5.9	Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione
5.10	Misura della resistenza di isolamento
5.11	Verifica delle stabilità dei cavi
5.12	Misura delle cadute di tensione
5.13	Verifica delle protezioni contro i corto circuiti e i sovraccarichi
5.14	Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti
5.15	Verifica funzionale
5.16	Collaudo definitivo degli impianti
5.17	Collaudo impianto di illuminazione in galleria
5.18	Prove sistematiche di controllo in fase esecutiva

	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: <p style="text-align: center;">CCP 0006</p>	Pagina 19 di 36

5.1 COLLAUDI IN OFFICINA DEL COSTRUTTORE

Tali collaudi, compresi nell'Appalto, consistono nelle **prove di accettazione** (Routine test) in accordo alle Norme relative all'apparecchiatura in oggetto.

La D.L. si riserva visite periodiche presso le officine di costruzione delle apparecchiature per verificare lo stato di avanzamento lavori e la rispondenza delle caratteristiche tecniche a quanto richiesto.

L'Appaltatore dovrà comunicare ufficialmente, a mezzo lettera, con anticipo di almeno 15 giorni solari, le date di prova in officina e la tipologia delle prove di accettazione (Routine test) in accordo alle norme di riferimento.

La D.L. si riserva di partecipare, anche con un suo rappresentante, alle prove in oggetto.

Quanto sopra, come detto, è compreso nell'Appalto e quindi non comporta oneri aggiuntivi da riconoscere in favore dell'Appaltatore.

5.2 VERIFICHE E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

In queste note generali vengono definiti gli aspetti normativi e di buona tecnica, rispetto alle verifiche da eseguire sugli impianti in genere.

Per quanto concerne l'impianto in oggetto, le verifiche che l'Appaltatore ha in onere, sono relative a quelle iniziali e riferite ad un impianto di nuova costruzione. Queste definizioni sono riportate nel seguito.

Ovviamente dovranno essere eseguite tutte quelle verifiche espressamente richieste da disposizioni legislative; tra queste talune sono affidate dal legislatore alle autorità ispettive, mentre altre verifiche sono previste dalle Norme CEI. Ulteriori verifiche sono descritte nei vari paragrafi.

Nel seguito sono riportate a titolo indicativo ma non esaustivo gli elenchi di verifiche richieste dalle Leggi e Norme.

5.3 TIPI DI VERIFICHE

Per verifica s'intende l'insieme delle operazioni necessarie per accertare la rispondenza di un impianto elettrico a requisiti prestabiliti.

E' necessario definire a priori il fine della verifica per stabilire cosa verificare.

	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: <p style="text-align: center;">CCP 0006</p>	Pagina 20 di 36

In proposito, si possono distinguere tre tipi fondamentali di verifiche:

- la verifica ai fini della sicurezza;
- la verifica ai fini della regola d'arte;
- la verifica ai fini del collaudo;
- la verifica iniziale;
- la verifica periodica;
- la verifica straordinaria.

5.3.1

VERIFICA AI FINI DELLA SICUREZZA

La **verifica ai fini della sicurezza** accerta se l'impianto elettrico ha i requisiti necessari per ridurre il rischio elettrico al di sotto del limite accettabile. In questa verifica si fa riferimento alle norme di legge e alle Norme CEI, tralasciando tuttavia quelle parti delle norme di buona tecnica che riguardano le prestazioni dell'impianto stesso. Ad esempio si considera la protezione contro le sovratensioni nei confronti del rischio 1 (perdita di vite umane), non del rischio 4 (perdite economiche).

Le autorità ispettive eseguono questo tipo di verifica; così pure il datore di lavoro ai fini della sicurezza dei dipendenti.

5.3.2

VERIFICA AI FINI DELLA REGOLA D'ARTE

La **verifica ai fini della regola d'arte** accerta se l'impianto elettrico è conforme alla regola d'arte in senso lato; include oltre alla sicurezza anche le prestazioni dell'impianto.

Anche in questo caso ci si riferisce in genere alle norme CEI, inclusi gli articoli che riguardano le prestazioni dell'impianto, ad esempio protezione contro le sovratensioni anche per il rischio 4 (perdite economiche). Questo tipo di verifica viene ad esempio eseguita con riferimento a clausole contrattuali che rinviano genericamente alla regola d'arte.

La verifica è estesa anche alla verniciatura dei quadri e delle apparecchiature in genere. Nel caso in cui la pittura risultasse danneggiata dovranno essere effettuati i necessari ritocchi.

5.3.3

VERIFICA AI FINI DEL COLLAUDO

La **verifica ai fini del collaudo** riguarda le operazioni tecniche necessarie per accertare se l'impianto elettrico è conforme alla regola d'arte e al progetto, incluso il capitolato d'appalto. Le scelte progettuali possono, in alcuni casi e per alcune parti impiantistiche, superare il minimo richiesto dalla regola d'arte, oppure stabiliscono vincoli, apparecchiature e materiali

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 21 di 36

con caratteristiche ben definite. Si tratta quindi di una verifica tecnico-economica-amministrativa preliminare di collaudo.

Il collaudo vero e proprio è l'atto formale con il quale, visti i risultati delle suddette verifiche, si attesta che l'impianto è conforme alla regola d'arte ed al progetto.

5.3.4 VERIFICA INIZIALE

La **verifica iniziale** viene condotta prima della consegna, o della messa in servizio, di un nuovo impianto o di una sua parte rinnovata, modificata o ampliata.

La verifica iniziale riguarda in genere la sicurezza, la regola d'arte e il collaudo.

5.3.5 VERIFICA PERIODICA

La **verifica periodica** viene effettuata su un impianto esistente, o su una sua parte, ad intervalli regolari. La verifica periodica riguarda in genere la sicurezza.

5.3.6 VERIFICA STRAORDINARIA

La **verifica straordinaria** viene condotta su un impianto esistente, o su una sua parte, in casi particolari, ad esempio su richiesta dell'utente o dell'autorità.

La verifica straordinaria riguarda, in genere, la sicurezza, ad esempio ai fini dell'adeguamento ai sensi della Legge 46/90, ma può riferirsi più genericamente alla regola d'arte, ad esempio per una valutazione economica dell'impianto.

Nota

Nel seguito sono descritte le modalità e la tempistica delle verifiche riguardanti il presente progetto, che comprendono i quattro tipi fondamentali sopra elencati (20.3.1 – 20.3.2 – 20.3.3 – 20.3.4) oltre a quelle particolari richiesti per l'impianto in oggetto.

5.4 OBBLIGO DELLE VERIFICHE

E' stato già precisato che alcune verifiche degli impianti elettrici sono espressamente richieste da disposizioni legislative mentre altre sono previste dalle Norme CEI.

Nelle tabelle che seguono sono elencate le disposizioni legislative comprendenti sia le verifiche iniziali sia quelle periodiche. L'Appaltatore dovrà eseguire, ovviamente le sole prove

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: <p align="center">CCP 0006</p>	Pagina 22 di 36

iniziali. Alla data dell'Appalto eventuali Leggi o Norme, nuove, revisionate, integrate e/o sostituite dovranno essere considerate.

Tipo di impianto / attività	Oggetto	Competenza	Riferimento legislativo	Modalità
Attività soggette al controllo dei vigili del fuoco	Approvazione del progetto	Vigili del Fuoco	DPR 27/04/55 n.547, art. 328 D.M. 16/02/82 DPR 12/01/98 n.37 D.M. 4/498	L'obbligo vale per nuovi impianti e per le modifiche di impianti esistenti
	Sopralluogo		DPR 12/01/98 n.37	Al termine dei lavori si deve presentare domanda di sopralluogo, il quale viene eseguito entro 90 giorni da Comando Provinciale (è possibile una proroga di 45 giorni), a cui segue, entro 15 giorni, il rilascio del certificato di prevenzione incendi (CPI)
	Verifiche tecniche di controllo		DPR 29/07/82 n. 577 D.M. 16/02/82	
	Registro	Responsabile dell'attività	DPR 12/01/98 n.37	Controlli, verifiche, interventi di manutenzione, formazione ed informazione del personale devono essere annotati su un apposito registro.
IMPIANTI DI TERRA (cabine elettriche di enti distributori)	Verifica iniziale (per impianti utilizzatori)	Datore di lavoro	DPR 27/04/55 n.547, art. 328 DM 12/09/59 art.11	La verifica, eseguita a mezzo di personale dipendente o esterno scelto dal datore di lavoro
	Verifica iniziale	Datore di lavoro	DPR 22 ottobre 2001, n. 462 (GU n. 6 del 08-01-02) art. 2.1 e art. 2.3	La messa in esercizio degli impianti elettrici di messa a terra e dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche non può essere effettuato prima della verifica eseguita dall'installatore che rilascia la dichiarazione di conformità ai sensi della normativa vigente. La dichiarazione di conformità equivale a tutti gli effetti ad omologazione dell'impianto.
	Denuncia dell'impianto (omologazione)	ISPESL, ASL, ARPA	DPR 22 ottobre 2001, n. 462 (GU n. 6 del 08-01-02) art. 2.2 e art. 2.3	Art. 2.2 - Entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, il datore di lavoro invia la dichiarazione di conformità all'ISPESL ed all'ASL o all'ARPA territorialmente competenti. Art. 2.3 - Nei comuni singoli o associati ove è stato attivato lo sportello unico per le attività produttive, la dichiarazione di cui al comma 2 è presentato allo stesso

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 23 di 36

Tipo di impianto / attività	Oggetto	Competenza	Riferimento legislativo	Modalità
	Verifiche a campione	ISPEL	DPR 22 ottobre 2001, n. 462 (GU n. 6 del 08-01-02) art. 3	<p>1- L'ISPEL effettua a campione la prima verifica sulla conformità alla normativa vigente degli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche ed i dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e trasmette le relative risultanze all'ASL o ARPA.</p> <p>2 – Le verifiche a campione sono stabilite annualmente dall'ISPEL, d'intesa con le singole regioni sulla base dei seguenti criteri:</p> <p>a) localizzazione dell'impianto in relazione alle caratteristiche urbanistiche ed ambientali del luogo in cui è situato l'impianto.</p> <p>b) tipo d'impianto soggetto a verifica;</p> <p>c) dimensioni dell'impianto</p> <p>3 – Le verifiche sono onerose e le spese per la loro effettuazione sono a carico del datore di lavoro.</p>
	Verifiche periodiche Soggetti abilitati	ASL	DPR 22 ottobre 2001, n. 462 (GU n. 6 del 08-01-02) art. 4	<p>1. – Il datore di lavoro è tenuto ad effettuare regolari manutenzioni dell'impianto, nonché a far sottoporre lo stesso a verifica periodica ogni 5 anni, ad esclusione di quelli installati in cantieri, in locali adibiti ad uso medico e negli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, per i quali la periodicità è biennale.</p> <p>2. Per l'effettuazione della verifica, il datore di lavoro si rivolge all'ASL o all'ARPA o ad eventuali organismi individuati dal Ministero delle attività produttive, sulla base di criteri stabiliti dalla normativa tecnica europea UNI CEI.</p> <p>3 – Il soggetto che ha eseguito la verifica periodica rilascia il relativo verbale al datore di lavoro che deve conservarlo ed esibirlo a richiesta degli organi di vigilanza</p> <p>4. – Le verifiche sono onerose e le spese per la loro effettuazione sono a carico del datore di lavoro.</p>
IMPIANTI ELETTRICI soggetti alla Legge 46/90	Verifiche prima del rilascio della dichiarazione di conformità	Installatori	Legge 05-03-90 n.46 art.9 DPR 06-12-91 n.47, art.7 DM 20-02-92	<p>Nel sottoscrivere la dichiarazione di conformità di cui alla Legge 46/90, l'installatore dichiara di aver effettuato le verifiche con esito positivo.</p> <p>I risultati delle verifiche costituiscono un allegato facoltativo alla dichiarazione di conformità</p>

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 24 di 36

Tipo di impianto / attività	Oggetto	Competenza	Riferimento legislativo	Modalità
	Verifiche per accertare la conformità degli impianti alle disposizioni della legge 46/90	Comuni, ASL, Com. Prov.VVF, ISPESL	Legge 05-03-90 n.46 art.14 DPR 06-12-91 n.47, art.9 DM 22-04-92 n. 392 art.4 DM 03.08-95	

Verifiche degli impianti elettrici richieste da disposizioni legislative vigenti

5.5 VERIFICHE E PROVE PER LA MESSA IN SERVIZIO E COLLAUDO PROVVISORIO

Le verifiche e le prove di seguito riportate sono quelle da eseguire prima della messa in tensione e la successiva messa in servizio degli impianti e comprendono le tipologie di cui alle successive posizioni.

Queste attività rappresentano un collaudo provvisorio con il buon esito del quale è possibile rendere l'impianto operativo se l'amministrazione appaltante lo richiedesse.

Alcune attività specifiche sono dettagliate a seguito del paragrafo "*collaudo definitivo degli impianti*" anche se in pratica devono essere eseguite prima della messa in tensione. Se le verifiche e misure fossero eseguite già durante le prove, in contraddittorio con l'appaltante, e trascritte sugli appositi moduli, esse avranno valore ai fini del collaudo definitivo.

La D.L. si riserva visite periodiche presso le officine di costruzione delle apparecchiature per verificare lo stato di avanzamento lavori e la rispondenza delle caratteristiche tecniche a quanto richiesto. L'Appaltatore dovrà comunicare ufficialmente, a mezzo lettera, con anticipo di almeno 15 giorni solari, le date di prova in officina e la tipologia di prove di accettazione (routine tests) in accordo alle norme di riferimento.

La D.L. si riserva di partecipare, anche con un suo rappresentante, alle prove in oggetto.

5.6 NORME GENERALI COMUNI PER LE VERIFICHE IN CORSO D'OPERA, PER LA VERIFICA PROVVISORIA E PER IL COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

Per le prove di funzionamento e di rendimento delle apparecchiature e degli impianti, prima di iniziarle, il collaudatore dovrà verificare che le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specialmente tensione, frequenza e potenza), siano conformi a quelle previste nei documenti di progetto

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 25 di 36

Per la verifica in corso d'opera, per quella provvisoria a ultimazione dei lavori e per il collaudo definitivo, la ditta appaltatrice è tenuta, a richiesta dell'amministrazione appaltante, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti per le verifiche, senza potere, per ciò, accampare diritti a maggiori compensi.

5.7 VERIFICA CIRCUITALE DEGLI IMPIANTI (PROVE IN BIANCO)

La verifica circuitale dovrà accertare che gli impianti siano in condizione di poter ricevere tensione nei circuiti di potenza e che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni.

In particolare dovrà controllare:

- lo stato generale dell'impianto installato: esame a vista (valido ai fini del collaudo definitivo se effettuata a verbale ultimazione lavori d'installazione firmato) e comprendente la verifica delle protezioni contro i contatti diretti;
- la continuità elettrica dei circuiti (verifica degli I/O e dei segnali analogici tra i vari sistemi e verso i PLC e RIO);
- la misura d'isolamento dei circuiti e dei cavi come riportato nel seguito ;
- le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei sistemi di rilevazione incendio;
- l'efficienza dei comandi locali e di emergenza ;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti (prove sui relè differenziali);
- la continuità delle messe a terra delle masse e delle masse estranee;
- la misura della resistenza totale di terra;
- le prove d'intervento delle protezioni contro i corto circuiti ove questo sia possibile (relè indiretti).

5.8 ESAME A VISTA

Dovrà essere eseguita un'ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme generali, delle norme degli impianti di terra e delle norme particolari riferite all'impianto installato.

Il controllo dovrà accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative norme, sia stato scelto correttamente e installato in modo conforme alle prescrizioni normative ed alle specifiche tecniche e non presenti danni visibili che ne possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista dovranno essere effettuati i controlli relativi a:

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 26 di 36

- protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere;
- presenza di adeguati dispositivi di sezionamenti e interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e protezione, fornitura di schemi, cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

E' opportuno che tali esami inizino durante l'esecuzione dei lavori.

5.9 VERIFICA DEL TIPO E DIMENSIONAMENTO DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO E DELL'APPOSIZIONE DEI CONTRASSEGNI DI IDENTIFICAZIONE

Si dovrà verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si controllerà che il dimensionamento sia stato eseguito in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; si verificherà inoltre che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

5.10 MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Si esegue con l'impiego di un ohmmetro la cui tensione continua sia di circa 125 V nel caso di muratura su parti di impianto di categoria 0 oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza, di circa 500 V nel caso di misura su parti di impianto di 1a categoria e 5kV per quelli di 2a categoria.

La misura andrà effettuata tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) e il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro.

Durante lo svolgimento della stessa, gli apparecchi utilizzatori dovranno essere disinseriti.

La misura va riferita a ogni circuito, intendendosi per circuito la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:

- 400.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;
- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

I valori minimi ammessi per costruzioni prefabbricate sono:

- 250.000 ohm per sistemi a tensione nominale superiore a 50 V;

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 27 di 36

- 150.000 ohm per sistemi a tensione nominale inferiore o uguale a 50 V.

La norma CEI 64-7 terza edizione del 1998 fascicolo 4618, in vigore dal 1 settembre 1998 e relativa agli *impianti elettrici d'illuminazione pubblica*, prescrive che l'intero sistema elettrico, all'atto della verifica iniziale, deve presentare una resistenza d'isolamento verso terra non inferiore a:

$$\frac{2U_0}{L + N} = Mohm$$

Dove:

- U₀ è la tensione nominale verso terra in kv, con un minimo di 1kV;
- L è la lunghezza complessiva della linea in chilometri con un minimo di 1km;
- N è il numero di apparecchi d'illuminazione presenti nel sistema elettrico.

5.11 VERIFICA DELLE STABILITÀ DEI CAVI

Si dovrà procedere a estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente a una percentuale compresa tra l'1% e il 5% della lunghezza totale. A questa verifica prescritta dalla Norma CEI 11-11 (impianti elettrici degli edifici civili), si dovranno aggiungere, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e nelle costruzioni modulari, le verifiche relative al rapporto tra diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, e al dimensionamento dei tubi o condotti. Quest'ultima verifica si dovrà effettuare a mezzo di apposita sfera come descritto nella norma CEI sopra richiamata.

5.12 MISURA DELLE CADUTE DI TENSIONE

La misura delle cadute di tensione va eseguita tra il punto di inizio dell'impianto e il punto scelto per la prova mediante l'inserimento di un voltmetro nel punto iniziale e un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Dovranno essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si farà riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione delle sezioni delle condutture.

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 28 di 36

Le letture dei due voltmetri verranno eseguite contemporaneamente e si procederà poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

5.13 VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CORTO CIRCUITI E I SOVRACCARICHI

Si dovrà controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i cortocircuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

5.14 VERIFICA DELLE PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Dovranno essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (Norma CEI 64-8)¹ e in particolare:

- esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori che delle giunzioni. Occorrerà inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;
- misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, che andrà effettuata con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico utilizzando un dispersore ausiliario e una sonda di tensione, che vanno posti a una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro. Si possono ritenere ubicati in modo corretto quando siano sistemati a una distanza dal suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima, nel caso di semplice dispersore a picchetto, può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza deve essere mantenuta tra la sonda di tensione e il dispositivo ausiliario;
- controllo, in base ai valori misurati, del coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente differenziale; se richieste dall'amministrazione appaltante, misure delle tensioni di contatto e di passo, che vengono di regola eseguite da professionisti, ditte o enti specializzati, seguendo le istruzioni fornite dalla Norma CEI 64-8.

¹ Si ricorda che per gli impianti soggetti alla disciplina del D.P.R. 547 va effettuata la denuncia degli stessi alle Aziende Sanitarie Locali (ASL) a mezzo dell'apposito modulo, fornendo gli elementi richiesti cioè i risultati delle misure della resistenza di terra. Nel presente impianto il sistema primario di terra verrà verificato dall'Enel

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: <p style="text-align: center;">CCP 0006</p>	Pagina 29 di 36

5.15 VERIFICA FUNZIONALE

La verifica funzionale dovrà accertare che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente secondo il progetto e con tutti gli interblocchi operativi e di sicurezza.

Fanno parte di queste prove:

- la messa in esercizio dei sistemi di distribuzione primaria
- Il controllo del funzionamento di:
 - commutazioni Rete-G.E.;
 - vari assetti che l'impianto d'illuminazione e di ventilazione in galleria possono assumere;
 - la messa in servizio degli apparati di supervisione;
 - la verifica sulle postazione di supervisione degli allarmi e degli stati, la pagine video ecc.

La verifica funzionale ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio delle prove di funzionamento degli impianti a uso degli utenti ai quali sono destinati.

5.16 COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI

Il collaudo definitivo dovrà avere inizio dalla data di ultimazione dei lavori e concludersi, entro i termini definiti dai documenti contrattuali.

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti e i lavori - per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità - siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel progetto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori con l'approvazione della D.L.

Si dovrà procedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei vigili del fuoco;
- rispondenza alle prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto.

In particolare, occorrerà verificare che:

- siano state osservate le norme tecniche generali e di sicurezza;
- gli impianti e i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel presente progetto, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione **dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori;**

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: <p style="text-align: center;">CCP 0006</p>	Pagina 30 di 36

- gli impianti e i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto o nel corso dell'esecuzione dei lavori su disposizione o benessere della D.L.;
- i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;

Inoltre dovranno ripetersi i controlli prescritti per la *verifica funzionale* e si dovrà redigere l'apposito verbale del collaudo definitivo.

5.17 COLLAUDO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE IN GALLERIA

Dovrà essere verificato, mediante prova certificata da ente esterno comunque a carico dell'Appaltatore, che i valori illuminotecnici rilevati rispondano alla normativa in vigore e allo studio illuminotecnico di progetto.

Le condizioni irrinunciabili sono le seguenti:

- Valori di luminanze, illuminamento ed uniformità non inferiori ai risultati degli studi illuminotecnici con una tolleranza max. del $\pm 5\%$ per i permanenti e rinforzi. I valori, al netto della tolleranza: -5%, NON devono, comunque, essere mai inferiori a quanto prescritto dalla UNI 11095 ultima edizione.
- Quantità minima e consumi energetici degli apparecchi illuminanti come da studio illuminotecnico

Il collaudo comprende anche la rispondenza del sistema di controllo alle condizioni della specifica.

5.18 PROVE SISTEMATICHE DI CONTROLLO IN FASE ESECUTIVA

In relazione a quanto precisato precedentemente 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 Appalto.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 31 di 36

5.19 DOCUMENTAZIONE TECNICA RICHIESTA

5.19.1 DOCUMENTAZIONE

L'Appaltatore ha nei propri oneri la fornitura dei documenti costruttivi delle varie apparecchiature elettriche e meccaniche.

Per le parti meccaniche dovranno essere consegnati tutti i disegni d'ingombro ed i dettagli costruttivi, in modo particolare quelli indispensabili per la manutenzione.

A fine installazione e prima dell'espletamento del singolo collaudo, l'Appaltatore è tenuto ad emettere/riemettere tutti i documenti (vedi doc. elenco elaborati) in revisione "AS BUILT", sia per gli schemi costruttivi, sia per l'impiantistica, sia per le parti civili di propria competenza:

ad esempio: ubicazione apparecchiature, canalizzazioni, tabella dei cavi e posizione di questi nelle canalizzazioni, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- i disegni d'installazione dei materiali;
- gli schemi elettrici (unifilari, funzionali e morsettiere);
- i disegni degli armadi (prospetti ed equipaggiamenti);
- le nomenclature dettagliate dei materiali;
- i disegni di distribuzione;
- i diagrammi di funzionamento;
- i programmi.

Gli schemi dei circuiti, corredati di sigle e valori dei componenti previsti, di caratteristiche particolari dei dispositivi e degli strumenti di misura, dovrà permettere una facile comprensione di tutti i dettagli di funzionamento dell'impianto.

Tutti i morsetti collegati fra di loro da un conduttore ed il conduttore stesso devono essere indicati con lo stesso contrassegno.

Tale contrassegno verrà riportato sul disegno delle morsettiere, oltre alla targhettatura dei cavi in campo.

Per i circuiti si dovrà altresì fornire:

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: <p align="center">CCP 0006</p>	Pagina 32 di 36

- lo schema di principio a blocchi destinato a far comprendere il principio di funzionamento degli apparati e le dipendenze funzionali;
- lo schema logico atto a rappresentare gli elementi di entrata, di elaborazione e di uscita di un dispositivo di comando.

Su tutti gli schemi dovranno essere riportati opportuni riferimenti che indichino i legami corretti degli schemi e dei circuiti si precisa che dovranno essere anche indicati l'interconnessione fra i vari fogli e le funzioni logiche dei segnali.

Allo scopo di facilitare le riparazioni, devono essere indicati dei punti di misurazione e le caratteristiche elettriche che si devono ivi rilevare.

Devono essere riportate le informazioni riguardanti gli apparecchi di controllo.

La D.L. procederà ad un controllo a "campione" sulla correttezza delle revisioni.

Tutta la documentazione dovrà essere fornita su supporto informatico e dovrà essere del tipo modificabile successivamente da parte della Committente, senza ulteriori interventi di conversione di alcun tipo.

5.19.2 MANUALI D'ISTRUZIONE E MANUTENZIONE

Dovranno essere fornite tre copie, su supporto informatico e cartaceo, suddivise in adeguati raccoglitori, delle raccolte dei manuali d'istruzione, comprendenti i libretti d'istruzione, manuali funzionali d'uso e manutenzione, cataloghi e bollettini di collaudo e di conformità.

In ogni cabina dovrà essere presente una ulteriore copia cartacea di detti documenti.

La raccolta dovrà comprendere anche un indice dei documenti inseriti nella raccolta e l'elenco disegni dell'impianto oltre ad una descrizione sommaria dell'impianto e delle operazioni di avviamento, ripristino e delle modalità operative per gli interventi d'emergenza.

A titolo non esaustivo, si elencano i contenuti del manuale:

Manuale operativo.

Il manuale operativo ha lo scopo di consentire l'esercizio dell'impianto dopo l'avviamento stesso attraverso fasi successive:

- 1) controllo a vista del completamento meccanico;
- 2) verifica dei collegamenti e del funzionamento dei blocchi e delle apparecchiature di sicurezza;

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 33 di 36

- 3) taratura degli strumenti e dei relé con certificazione di ogni singola operazione;
- 4) prova di funzionamento in bianco e sotto carico di ogni unità funzionale e documentazione relativa;
- 5) verifica della completezza della documentazione e della rispondenza dell'identificazione di componenti, morsetti e collegamenti;
- 6) correzione in ogni fase delle anomalie riscontrate e di aggiornamento della documentazione;
- 7) compilazione delle procedure ed istruzioni per l'avviamento/messa in servizio, secondo le procedure e le istruzioni compilate per ciascun impianto e rilievo documentato delle prestazioni di ciascuno di essi.

Il manuale operativo sarà suddiviso secondo i capitoli desumibili dalla consistenza degli impianti realizzati e degli apparati, sia quelli forniti e messi in opera sia quelli messi in opera, e dai loro legami funzionali.

A titolo non esaustivo, si propone il seguente elenco di capitoli:

- 1) impianto distribuzione elettrica
- 2) impianto di ventilazione in galleria
- 3) impianto ventilazione in galleria di emergenza e vie di fuga
- 4) impianto di illuminazione
- 5) impianto segnaletica
- 6) impianto antincendio
- 7) impianti SOS
- 8) impianti speciali (semafori, pannelli a messaggio variabile)
- 9) controllo, trasmissione e supervisione
- 10) altri impianti.

Per ciascun capitolo sarà riportato al minimo:

A. Catalogo meccanico

costituito da:

- elenco dei componenti individuati con relativi item
- documentazione dei componenti costituita da cataloghi dei costruttori e certificati di laboratorio;

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 34 di 36

- dati garantiti;
- dati dimensionali.

B. Catalogo elettrico e speciale

costituito da:

- elenco dei componenti individuati con le relative posizioni;
- documentazione dei componenti, costituita da cataloghi dei costruttori e certificati di laboratorio;
- dati garantiti;
- dati dimensionali;

C. Documentazione operativa

costituita da:

- elenco disegni di montaggio;
- elenco unità funzionali;
- schemi funzionali di ciascuna unità funzionale ed esauriente descrizione operativa;
- certificazioni delle prove di accettazione in corso d'opera;
- documentazione pre avviamento;
- procedure ed istruzioni di avviamento;
- descrizione dei funzionamenti.

D. Manuale di manutenzione.

Le istruzioni di manutenzione devono indicare:

- le istruzioni per l'avviamento e per l'uso delle apparecchiature;
- i lavori di manutenzione preventiva e predittiva;
- le istruzioni per i lavori di manutenzione, compresi gli accorgimenti particolari per la manutenzione e per la sostituzione degli apparecchi e loro parti;
- le istruzioni per le regolazioni e le messe a punto;
- la periodicità dei controlli;
- le istruzioni per diagnosticare rapidamente le disfunzioni ed i guasti;
- le istruzioni devono permettere una rapida localizzazione delle parti difettose;
- le istruzioni per la manutenzione delle apparecchiature elettroniche devono contenere tutte le informazioni necessarie per l'installazione, la taratura e la messa a punto di tutti i dispositivi, insieme ed i relativi strumenti necessari;
- se durante le riparazioni o le manutenzioni si possono correre rischi, questi dovranno essere chiaramente descritti.

E. Elenco dei componenti

L'elenco deve comprendere tutti i componenti delle apparecchiature.

	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	<p>Codice Elaborato:</p> <p style="text-align: center;">CCP 0006</p>	<p>Pagina 35 di 36</p>

L'elenco deve essere completo di tutti i dati per l'eventuale ordine al Costruttore.

I componenti commerciali eventualmente adattati dal Costruttore o dall'Appaltatore dovranno essere evidenziati.

L'elenco dei componenti deve riportare le caratteristiche tecniche ed il suo riferimento (posizione) di identificazioni utilizzato sugli schemi ed in campo.

Tutta la documentazione dovrà essere redatta in lingua italiana.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006	Pagina 36 di 36

6 PARTI DI RICAMBIO



Premesso che tutte le parti di ricambio necessarie durante l'attività di prove e collaudi sono incluse in appalto, l'Appaltatore dovrà consegnare 30 giorni prima del collaudo finale, per la verifica da parte della Committente, l'elenco delle parti di ricambio previste per i primi due anni d'esercizio.

L'Appaltatore dovrà fornire i disegni esplicativi della lista dei ricambi che permettano la corretta identificazione di ogni parte nella loro rispettiva posizione di assemblaggio (viste esplose).

7 ELENCO SPECIFICHE TECNICHE



La presente sezione identifica ed elenca le Specifiche Tecniche delle apparecchiature e materiali previste per il presente Appalto.

Pos.	Titolo
7.1	Shelter alloggiamento apparecchiature
7.2	Quadri e Apparecchiature di B.T.
7.3	Canalizzazioni elettriche
7.4	Gruppi Statici di Continuità - UPS
7.5	Cavi elettrici, di segnalamento e cablaggio strutturato
7.6	Impianti di Illuminazione
7.7	Segnaletica luminosa: PMV e indicatori di agibilità corsia
7.8	Cartelli luminosi e indicatori PISM
7.9	Impianto di videosorveglianza
7.10	Rilevazione incendio in galleria
7.11	Rete trasmissione dati
7.12	Sistema di automazione
7.13	Risoluzione delle interferenze

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 <p style="text-align: center;">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.1 SHELTER ALLOGGIAMENTO APPARECCHIATURE</p>	<p>Pagina 1 di 17</p>

INDICE

7.1 SHELTER ALLOGGIAMENTO APPARECCHIATURE	2
7.1.1 STRUTTURA E DIMENSIONI	3
7.1.2 IMPIANTO ELETTRICO, DI ILLUMINAZIONE E SEGNALE	7
7.1.2.1 Ingresso cavi	7
7.1.2.2 Impianto elettrico	7
7.1.2.3 Allarmi	8
7.1.2.4 Rivelazione incendio	9
7.1.3 CONDIZIONAMENTO	10
7.1.3.1 Unità di condizionamento	10
7.1.3.2 Sezione motocondensante esterna	10
7.1.3.3 Sezione evaporante dotata di freecooling	11
7.1.3.4 Sistema di presa e espulsione aria	13
7.1.3.5 Sezione quadro elettrico	13
7.1.3.6 Sistema di regolazione	13
7.1.4 IMPIANTO DI TERRA	14
7.1.5 MEZZI DI PREVENZIONE E SICUREZZA	16
7.1.6 DOCUMENTAZIONE E DATI TECNICI DA FORNIRE	16
7.1.6.1 Certificazioni e collaudi	17

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.1 SHELTER ALLOGGIAMENTO APPARECCHIATURE	Pagina 2 di 17

7.1 SHELTER ALLOGGIAMENTO APPARECCHIATURE

La presente Prescrizione tecnica descrive i contenitori denominati convenzionalmente “shelter” utilizzati per il contenimento delle apparecchiature destinate ad alimentare e regolare i sistemi di illuminazione delle gallerie. Tali contenitori dovranno essere forniti in opera completi di tutte le apparecchiature per renderli finiti e perfettamente funzionanti. Tutti i materiali e le apparecchiature da fornire in opera all'interno dei contenitori sono riportate nelle specifiche a seguire.

Le dimensioni e il tipo di contenitore da utilizzare sono definite nei documenti di progetto.

Questa prescrizione stabilisce le caratteristiche tecniche e costruttive dello shelter climatizzato.

Essa si articola principalmente nelle seguenti parti:

- struttura
- impianto elettrico, di illuminazione e segnalazione
- impianto di condizionamento
- dotazioni

La configurazione architettonica e le dimensioni esterne ed interne dello shelter risultano indicativamente dai disegni di progetto.



NORMATIVE DI RIFERIMENTO

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle Norme e Raccomandazioni tecniche (Europee armonizzate CEI EN, Nazionali CEI e internazionali IEC) vigenti in vigore all'atto dell'assegnazione dell'Appalto.

Inoltre dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione nel settore delle costruzioni e per la prevenzione degli infortuni.

Certificazione del Sistema di Qualità

Il Costruttore deve produrre, unitamente all'offerta, la Certificazione attestante che il prodotto Sistema di Qualità è conforme alla Norma UNI EN 29001 – ISO 9001

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.1 SHELTER ALLOGGIAMENTO APPARECCHIATURE	Pagina 3 di 17

7.1.1 STRUTTURA E DIMENSIONI

Lo shelter deve essere costituito da una gabbia di profilati, opportunamente sagomati, in acciaio o alluminio, atta a sopportare il peso proprio e quello delle apparecchiature installate all'interno e consentirà, tramite opportuni punti di sollevamento, le operazioni di carico, trasporto e scarico del medesimo interamente montato e completo delle apparecchiature. I punti di sollevamento dovranno essere:

- n. 6 per lo shelter 2,5x5,0m

Tutti i profilati devono essere trattati contro le corrosioni sia esternamente che internamente, con ripristino del trattamento ad ultimazione delle lavorazioni (saldature, forature ecc.).

La struttura deve essere composta da 6 pannelli prefabbricati costituenti il pavimento, il tetto e le pareti laterali e da un pannello prefabbricato costituente la porta. I 6 pannelli, opportunamente incastrati fra di loro, verranno assiemati mediante saldatura.

Le zone di giunzione devono essere ricoperte con appositi coprifili, rivettati e siliconati in modo da evitare le infiltrazioni d'acqua. I coprifili e i rivetti devono essere in acciaio inox AISI 304.

Deve essere installata all'esterno dello shelter una targa indicante il peso dello shelter e delle apparecchiature fornite in opera.



Il peso delle apparecchiature da installare al suo interno è stimato in kg 4000 (per lo shelter 2,5x5,0m), deve essere quindi compreso nel sollevamento dello shelter il peso delle stesse.

Con lo shelter soggetto al carico massimo deve essere possibile sollevarlo senza che la struttura subisca deformazioni.

In condizioni di massimo carico applicato per 15 minuti, la massima freccia non dovrà superare 1/750 della luce di appoggio (o sollevamento).

Le dimensioni di ingombro esterne dello shelter 2,5x5,0m le risulteranno:

- lunghezza 5000 ±10 mm
- larghezza 2500 +0 mm / -10 mm
- altezza 2800 ±10 mm.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.1 SHELTER ALLOGGIAMENTO APPARECCHIATURE	Pagina 4 di 17

7.1.1.1 PIANALE

Il pavimento deve essere così costituito:

- telaio base perimetrale realizzato in lamiera pressopiegata a C o in profilati estrusi in alluminio (sp. Minimo 5mm), saldata in continuo ai quattro angoli, e da traverse intermedie in profilati di acciaio zincato;
- lamiera di fondo in acciaio inox AISI 304, spessore minimo 8/10;
- schiumatura poliuretanica legante sotto pressa o pannelli di poliuretano, densità 30÷40 kg/mc, spessore 80 mm;
- strato di compensato marino, spessore minimo 21 mm;
- piastrelle di rivestimento in vinilico omogeneo, spessore minimo 2 mm, antistatico, classe 1;
- Spessore totale del pianale: 105mm



Il pavimento dello shelter deve essere dimensionato in modo da poter sopportare un peso di 1000 kg/mq con il pianale appoggiato su plinti di fondazione che saranno:

- n. 6 per lo shelter 2,5x5,0m.

7.1.1.2 TETTO

Il tetto deve essere così costituito:

- telaio realizzato in profili scatolari o in profilati estrusi in alluminio (sp. minimo 5mm), saldati in continuo ai quattro angoli;
- copertura del tetto in lamiera grecata in acciaio inox AISI 304, spessore minimo 8/10 mm;
- schiumatura poliuretanica legante sotto pressa, densità 30÷40 kg/mc, spessore 80 mm;
- rivestimento interno con lastra unica di vetroresina RAL 9010 o lamiera in acciaio zincata e preverniciata RAL 9002;
- spessore totale 80 mm;
- portata 300 kg/mq.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.1 SHELTER ALLOGGIAMENTO APPARECCHIATURE	Pagina 5 di 17

7.1.1.3 Pareti laterali

I pannelli prefabbricati devono essere così costituiti:



- telaio in profili scatolari o in profilati estrusi in alluminio (sp. minimo 5mm);
- tamponamento esterno in lamiera liscia acciaio inox AISI 304, spessore minimo 8/10 mm;
- schiumatura poliuretanica legante sotto pressa, densità 30÷40 kg/mc, spessore 66 mm;
- rivestimento interno con lastra unica di vetroresina RAL 9010 o lamiera in acciaio zincato preverniciato RAL 9002;
- spessore totale 70 mm;

Le pareti laterali dovranno avere un sistema per l'ancoraggio delle apparecchiature formato da profili opportunamente sagomati che permetteranno il fissaggio degli armadi e Q.E. senza eseguire fori sulle pareti stesse.

7.1.1.4 PORTA DI ACCESSO

La porta esterna deve essere realizzata con la stessa tipologia costruttiva delle pareti laterali con le seguenti caratteristiche:

- vano utile di dimensioni 1000x2100 ± 10 mm;
- apertura verso l'esterno con cerniere a destra;
- maniglione antipanico a tre punti di chiusura e maniglia esterna con serratura a chiave della CISA con cifratura unificata;
- maniglia esterna fissa per apertura porta;
- parastrappi in corrispondenza delle cerniere comprese nello spessore della parete;
- doppia guarnizione in neoprene a perfetta tenuta da infiltrazioni d'acqua su tutto il perimetro della porta;
- dispositivo di bloccaggio della porta in posizione di apertura;
- tettuccio in alluminio sopra porta 1200x500 ± 10 mm, fissato allo shelter con idonei rivetti in acciaio inox;
- apertura per l'espulsione dell'aria completa di griglia parapioggia e grata antintrusione e filtro aria.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.1 SHELTER ALLOGGIAMENTO APPARECCHIATURE	Pagina 6 di 17

7.1.1.5 CICLO DI VERNICIATURA

Il ciclo di verniciatura esterna fornirà un'efficace protezione anticorrosiva ed un'adeguata conservazione in esercizio.



Le pitture devono essere applicate per strati di spessore uniforme e dovranno ricoprire tutte le superfici dello shelter, salvo le parti espressamente indicate, superficie bucciata spessore medio 50÷60 micron.

Deve essere evitata nella maniera più assoluta l'esistenza di spigoli vivi, parti taglienti, sbavature o quant'altro di simile che risultasse tale anche in conseguenza di lavorazioni, ancorché non direttamente a portata di mano, al fine di evitare inconvenienti e pericoli alle persone ed alle cose.

Colore RAL 6011 - brillantezza 40 gloss.

7.1.1.6 MATERIALI

Struttura tubolare:	Fe 37 B uni 7070-72 - zincata
Struttura in alluminio	UNI EN 573-3:1996 / EN AW-6060
Lamiere, coprifili, cerniere, chiusura a leva	Acciaio inox AISI 304
Bulloneria:	Acciaio inox A2
Poliuretano di coibentazione:	Dow Chemical tipo 1220/NE autoestinguente o similare
PVC rivestimento pavimento:	vinile omogeneo resistenza al fuoco: classe 1
Rivestimento interno pareti:	laminato plastico autoestinguente resistenza al fuoco: classe 1, RAL 9010 lamiera in acciaio zincato preverniciato RAL 9002

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.1 SHELTER ALLOGGIAMENTO APPARECCHIATURE	Pagina 7 di 17

7.1.2 IMPIANTO ELETTRICO, DI ILLUMINAZIONE E SEGNALEZIONE

7.1.2.1 INGRESSO CAVI

Sul pavimento dello shelter devono essere realizzate delle aperture per l'ingresso cavi; tali aperture devono essere munite di appositi coperchi in acciaio inox.

Le aperture saranno posizionate ed avranno dimensioni come indicato negli elaborati di progetto.

7.1.2.2 IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico deve essere composto da:

- n. 1 quadro elettrico a doppio isolamento (vedi schema indicativo allegato);
- plafoniera 2x58 W IP 40: n. 1 n. 2 per lo shelter 2,5x5,0m.
- n. 2 prese 2x16 A (bipasso+schuko) protette e sezionate;
- n. 1 interruttore accensione plafoniera;
- n. 1 barra di rame 40x5 equipotenziale su tre lati dello shelter per messa a terra;
- 1 lampada di emergenza autonomia 1 h, integrata nella plafoniera in prossimità della porta di accesso;
- tubi in PVC e linee di alimentazione e di segnalazione.



Il quadro elettrico deve essere conforme in tutte le sue parti alle vigenti Norme CEI e UNI. Ciascun componente elettrico deve essere conforme alle prescrizioni di sicurezza della norma che lo riguarda, deve essere adatto per il luogo in cui viene installato e deve essere corredato di marchio IMQ o altro marchio riconosciuto in ambito CEE.

Il quadro deve essere realizzato in lamiera verniciata e corredato di portella incernierata alla struttura del quadro.

Il grado di protezione del quadro elettrico non deve essere inferiore a IP 44.

I conduttori devono essere in rame isolato del tipo non propagante l'incendio, provati in accordo alle Norme CEI 20-22II.

Il quadro elettrico deve essere posto sulla mezzeria della parete opposta alla porta di accesso, ad un'altezza da terra di circa 120 cm.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.1 SHELTER ALLOGGIAMENTO APPARECCHIATURE</p>	<p align="center">Pagina 8 di 17</p>

Dimensioni indicative del quadro: 60x60 cm (lxh).

A corredo del quadro devono essere fornite le seguenti targhe, in modo da essere visibili e leggibili quando il quadro è installato, recanti le seguenti informazioni:

- nome e marchio di fabbrica del costruttore;
- tipo e numero di identificazione del quadro;
- copia dello schema elettrico;
- adesivi monitori di pericolo;
- certificato di collaudo secondo CEI 17-13.

Internamente allo shelter, tutt'intorno tranne che sulla parete di fondo ove è alloggiato l'unità di condizionamento, deve essere posta una passerella portacavi in acciaio zincato di larghezza 20 cm, ad un'altezza da terra di circa 222,5 cm.

La richiusura ad anello della passerella deve avvenire mediante tratto trasversale posto a circa 1 m dalla parete di fondo, così da non interferire con l'unità di condizionamento.

L'impianto elettrico per il collegamento delle apparecchiature in campo dal quadro deve essere eseguito con tubazione in PVC.

I conduttori delle linee di alimentazione e di segnalazione allarmi devono essere in rame isolato del tipo non propagante l'incendio, provati in accordo alle Norme CEI 20-22II.

Per le linee di segnalazione allarmi devono essere utilizzate conduttori multipolari.



Tutte le opere elettriche devono essere eseguite in modo da risultare rispondenti alle vigenti Leggi in materia antinfortunistica (D.P.R. 547), alla Legge 5 marzo 1990 n. 46 ed al relativo regolamento di attuazione (Norme per la sicurezza degli impianti).

7.1.2.3 ALLARMI

L'impianto di segnalazione e sicurezza deve prevedere:

- microswitch per segnalazione apertura porta principale;
- segnalazione luminosa, se richiesta dalla Committente, (tipo girofaro per segnalazione cancelli automatici) da porre sul tettuccio sopra porta dello shelter per allarme massima temperatura ambiente, comandata dal termostato del condizionatore;

all'interno del quadro elettrico si dovranno trovare i morsetti riportanti i contatti di allarme, liberi da tensione, per la telesegnalazione dell'indicazione di condizionatore e/o ventilatori in blocco, alta o bassa temperatura ambiente e filtri sporchi.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.1 SHELTER ALLOGGIAMENTO APPARECCHIATURE	Pagina 9 di 17

7.1.2.4 RIVELAZIONE INCENDIO

Negli shelter devono essere previsti sensori e apparecchiature per la rivelazione dell'incendio, al fine d'allertare, tramite rete informatica, la centrale operativa del tronco autostradale.

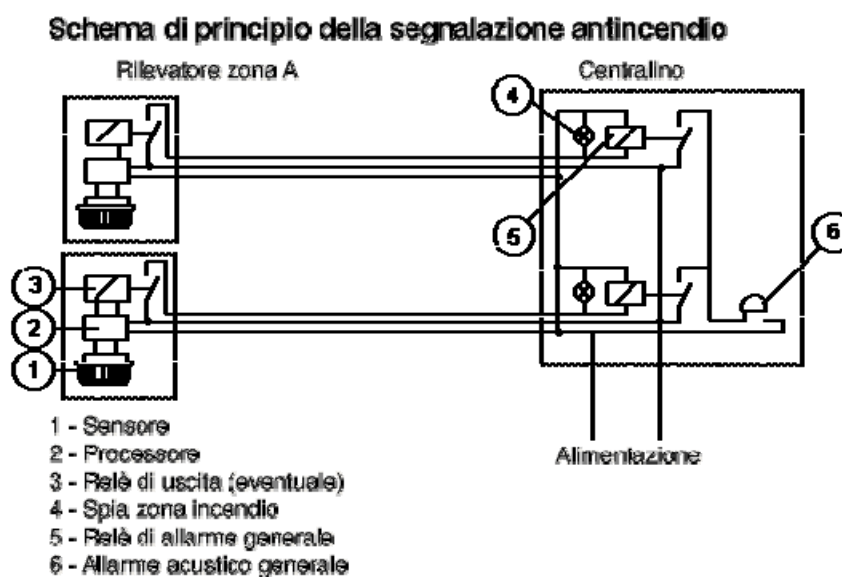
Trattasi quindi di un "sistema fisso automatico di segnalazione incendio"

L'impianto in oggetto deve inviare solo segnali d'allarme, senza intervento automatico di spegnimento.

Negli shelter sono installate apparecchiature quali quadri elettrici, trasformatori isolati in resina, cavi ecc.



I sensori dovranno pertanto essere scelti in base ai prodotti della combustione

Riportiamo lo schema elettrico di principio di un sistema di rivelazione incendio



L'impianto sarà composto da:

- Centralina di rivelazione,
- Rivelatore puntiforme di fumo,
- Pulsante manuale allarme incendio,

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.1 SHELTER ALLOGGIAMENTO APPARECCHIATURE</p>	<p align="center">Pagina 10 di 17</p>

- Sirena elettronica autoprotetta 12 /24V con lampeggiatore,
- Collegamento al sistema di supervisione.

7.1.3 CONDIZIONAMENTO

Il dimensionamento dell'unità di climatizzazione dovrà essere effettuato in base alla quantità di calore dissipato dalle apparecchiature elettriche presenti e alle condizioni climatiche caratteristiche della zona di installazione.

7.1.3.1 UNITÀ DI CONDIZIONAMENTO

L'unità di condizionamento dello shelter dovrà essere costituita da un condizionatore autonomo ad espansione diretta, composto da una evaporante dotata di sistema free-cooling, con la funzione di smaltire il calore prodotto dalle apparecchiature e da una sezione motocondensante esterna.

Il sistema automatico free-cooling deve essere ad azione proporzionale e sarà in grado di valutare se l'entalpia dell'aria esterna sia sufficiente a raffreddare e non peggiorare l'umidità ambiente. La massima temperatura dell'aria esterna utilizzabile è determinata dal sistema in base alla temperatura dell'aria ambiente impostata.

Tale sistema, inoltre, deve provvedere a fornire una lieve pressurizzazione dell'ambiente shelter al fine di non avere intrusione di polveri e sporcizia dall'esterno.

L'unità ha il ruolo di sistema integrato per il mantenimento ed il monitoraggio di temperatura, ventilazione e purezza dell'aria mediante l'impiego di un sistema di gestione a microprocessore con controllo di tutti i componenti aeraulici, frigoriferi ed elettrici.

La collocazione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche deve essere tale che la loro manutenzione non gravi sul funzionamento dell'unità.



7.1.3.2 SEZIONE MOTOCONDENSANTE ESTERNA

L'unità motocondensante dovrà essere del tipo raffreddata ad aria con ventilatore elicoidale.

La pannellatura e basamento dovranno essere realizzati in lamiera in acciaio zincato verniciato con trattamento di cataforesi.

Il compressore sarà di tipo ermetico rotativo scroll completo di riscaldatore nel carter e protezione termica.

Il ventilatore assiale sarà bilanciato staticamente e dinamicamente su due piani, con pale in materiale non ossidabile e con motore a rotore esterno adatto alla regolazione di velocità. Il ventilatore sarà protetto con

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 <p style="text-align: center;">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.1 SHELTER ALLOGGIAMENTO APPARECCHIATURE</p>	<p>Pagina 11 di 17</p>

rete antinfortunistica.

La batteria condensante deve essere del tipo ad alettatura in alluminio a pacco e tubi di rame.

Il gas frigorifero deve essere del tipo ecologico R134a o eventualmente R407c.

Il controllo della condensazione deve avvenire mediante la variazione continua della velocità di rotazione del motore del ventilatore tramite regolatore elettronico a taglio di fase, comandato dal segnale proporzionale di pressione condensazione;

Deve inoltre essere provvista di:

- indicatore di passaggio del fluido frigorifero;
- filtro gas meccanico deidratatore a setaccio molecolare;
- carica olio incongelabile e fluido refrigerante;
- rubinetti su connessione linea liquido e aspirazione;

7.1.3.3 SEZIONE EVAPORANTE DOTATA DI FREECOOLING

L'unità interna dovrà essere realizzata con pannelli autoportanti in lamiera e verniciati con polveri epossidiche, rivestiti con materiale fonoassorbente e termoisolante resistente all'abrasione e autoestinguente.

Deve essere provvista di un vano tecnico, sul fronte dell'unità, per il contenimento del quadro elettrico, con proprio pannello di ispezione.

Filtro in materiale autoestinguente con efficienza EU2, provvisto di telaio metallico rigido.

Il ventilatore centrifugo, a doppia aspirazione, deve essere dotato di motore elettrico monofase (48Vdc.).



La batteria raffreddante ad espansione diretta deve essere con tubi in rame meccanicamente espansi su alette di alluminio.

Il raccoglitore della condensa deve essere in acciaio inox e lo scarico con tubi flessibili in PVC.

Il sistema free-cooling deve essere costituito da serranda deviatrice dell'aria esterna, che sarà comandata da servomotore ad azione proporzionale direttamente pilotato dal microprocessore. Il sistema comprende una griglia sulla bocca di aspirazione dell'aria di ricircolo posta sotto l'unità. La bocca di ripresa dell'aria esterna deve essere chiusa da un pannello provvisto di pretranciture per adattare la ripresa dell'aria esterna alla tipologia di installazione.

Il sistema prevede:

- un pressostato di sicurezza bassa pressione;

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.1 SHELTER ALLOGGIAMENTO APPARECCHIATURE	Pagina 12 di 17



- un pressostato di sicurezza alta pressione;
- un pressostato di segnalazione filtri sporchi;
- una valvola termostatica con equilibratore esterno;
- le tubazioni frigorifere in rame con isolamento anticondensa per linea di aspirazione;
- i rubinetti su connessione linea liquido e aspirazione;
- una sonda di temperatura sulla ripresa aria ambiente;
- una sonda di temperatura sulla mandata aria ambiente;
- una sonda di temperatura sulla ripresa aria esterna.

Il sistema di controllo di tutte le funzioni avviene mediante microprocessore.

Deve essere prevista la ripartenza automatica dopo un black-out.

Il pannello comandi deve avere l'interruttore ON/OFF e il display per la visualizzazione di tutti i parametri di funzionamento.

Caratteristiche indicative		
Capacità frigorifera sensibile	kW	5,5
Portata aria evaporatore	m ³ /h	1800
Potenza impegnata totale	kW	2,1
Tensione di alimentazione	V-Hz	230-50
Temperatura esterna max di funzionamento	°C	45
Temperatura esterna min di funzionamento	°C	-15
Temperatura esterna di riferimento	°C	35
Temperatura interna di riferimento (50%UR)	°C	27
Pressione sonora a 1m dall'unità interna in campo libero	dBA	56
Pressione sonora a 1m dall'unità esterna in campo libero	dBA	51

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.1 SHELTER ALLOGGIAMENTO APPARECCHIATURE</p>	<p align="center">Pagina 13 di 17</p>

Lo split deve essere orizzontale, a soffitto dello shelter, adiacente alla parete di fondo ed a circa 30 cm dalla parete laterale sinistra, dotato di vaschetta per la raccolta della condensa e con la ripresa dell'aria ambiente nella parte inferiore.

La sezione condensante deve essere staffata all'esterno sulla parete di fondo ad un'altezza tale da avere la sua superficie superiore alla medesima altezza dello shelter o comunque da essere contenuta nella sagoma di quest'ultimo e si dovrà provvedere alla canalizzazione, in polietilene o PVC, della condensa al più vicino punto di scarico.

Le tubazioni devono essere a misura e rivestite con isolante termico anticondensa.

7.1.3.4 SISTEMA DI PRESA E ESPULSIONE ARIA

Lo shelter deve essere provvisto di una asola per la presa d'aria esterna e una per l'espulsione dell'aria interna, necessarie per garantire il raffreddamento e ottenere una lieve pressurizzazione dell'ambiente.

L'asola di espulsione dell'aria deve essere ubicata sulla parte alta della porta. La griglia deve essere del tipo anti pioggia di dimensioni 600x510 mm, l'interasse fra le alette 82 mm. La griglia deve essere calcolata per avere una perdita di carico di 20 Pa (2 mm c.a.) con una portata di carico di 1800 mc/h.

La ripresa dell'aria esterna deve essere costituita da un'asola di forma rettangolare, di dimensioni 650x250 mm, o da due fori, di diametro 250 mm, e deve essere chiusa da un pannello provvisto di pretrancature. Il collegamento tra la presa e la sezione evaporante deve essere provvisto di giunto antivibrante.



Le asole devono essere provviste di una robusta grata di protezione contro atti di vandalismo e di rete antinsetto.

7.1.3.5 SEZIONE QUADRO ELETTRICO

Il quadro elettrico deve essere predisposto per doppia alimentazione da Rete-inverter od Rete-gruppo elettrogeno; solo per il motore del ventilatore ed il regolatore sarà prevista un'alimentazione a 48volt.

7.1.3.6 SISTEMA DI REGOLAZIONE

Il sistema di regolazione dovrà garantire la temperatura tramite algoritmi basati sul risparmio energetico e i parametri del sistema regolante dovranno poter essere oggetto delle necessarie modificazioni per la ricerca delle migliori condizioni di funzionamento, garantendo precisione statica (attitudine del sistema a mantenere, in regime statico, il valore della grandezza controllata uguale al valore della grandezza di riferimento), sensibilità (attitudine del sistema a regolare anche in presenza di piccoli valori dello scarto di regolazione), rapidità di risposta (attitudine del sistema a correggere con prontezza gli scarti di regolazione ossia a percepire e ad annullare le eventuali perturbazioni presenti in esso) e stabilità (attitudine del sistema a ritornare dalla fase di regolazione alla posizione di equilibrio facendo in modo che la grandezza regolata raggiunga quest'ultimo stato con un andamento di tipo aperiodico od oscillatorio smorzato).

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.1 SHELTER ALLOGGIAMENTO APPARECCHIATURE</p>	<p>Pagina 14 di 17</p>

Il risparmio energetico sarà garantito con l'installazione di sonde per rilevare la temperatura esterna ed interna evitando di attivare il freecooling in momenti non del tutto favorevoli.

Quando verrà attivato il freecooling la temperatura ambiente verrà controllata modulando la serranda aria e garantendo comunque una minima pressione in ambiente.

Gli allarmi che verranno rilevati dal sistema sono:



- allarme filtri sporchi;
- allarme alta e bassa temperatura ambiente;
- allarme mancanza flusso aria (guasto ventilatore);
- allarme blocco compressore;

Dovranno essere presenti dei contatti puliti, da riportare sul PLC presente nel Quadro Elettrico Generale, per la segnalazione degli allarmi sopra indicati e per il comando accensione e spegnimento della macchina.

7.1.4 IMPIANTO DI TERRA

In generale (e quindi non a carattere limitativo) l'impianto di terra sarà così costituito:

- Impianto di terra realizzato all'esterno degli shelter con spandenti di terra collegati da corda di rame nuda da 50 mm² posata a diretto contatto con il terreno.
- Collettore di terra composta da barra di rame avente dimensioni 20 cm (lung.) x 4 cm (alt.) x 5 mm (spess.) fissata a parete dello shelter tramite 2 isolatori posti alle estremità. La piastrina dovrà essere provvista di fori del diametro 5/6 mm per il collegamento dei conduttori di protezione.
- Il collettore di terra permetterà di collegare:
 - l'impianto disperdente;
 - i ferri di armatura;
 - la barra colletttrice dei quadri elettrici;
 - i conduttori di protezione dei circuiti utilizzatori in classe d'isolamento I;
 - i conduttori equipotenziali principali e supplementari di collegamento alle masse e alle masse estranee.
- Collegamento diretto tra spandente di terra e scaricatore di tensione contenuto all'interno del quadro elettrico.

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 <p style="text-align: center;">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.1 SHELTER ALLOGGIAMENTO APPARECCHIATURE</p>	<p>Pagina 15 di 17</p>

Per il dimensionamento dei conduttori di protezione, di terra ed equipotenziali, vale quanto appresso prescritto:

- La sezione del conduttore di protezione, se di rame, non dovrà essere inferiore a quella del corrispondente conduttore di fase che presenta la sezione maggiore, riducibile alla metà, per conduttori di fase di sezione superiore a mm² 16 ma considerando di usare la sezione commerciale più vicina e più alta al valore calcolato.
- Quando tali conduttori non fanno parte della stessa conduttura (cavi multipolari) dei conduttori attivi, la sezione minima dovrà essere pari a 6 mm².
- Non sono ammesse riduzioni di sezione (ovvero di conduttanza specifica) nel percorso fra parti connesse a terra e dispersori.
- Tutte le parti metalliche degli impianti comunque accessibili e suscettibili di andare in tensione per difetto di isolamento o per qualunque altra causa, devono essere opportunamente connesse a terra.

Il collegamento a terra deve essere effettuato ovunque e comunque venga portata l'alimentazione elettrica ed in generale, con le stesse modalità con cui l'alimentazione viene assicurata.



Fanno eccezione le apparecchiature elettriche di classe II (isolamento speciale) nonché quelle alimentate da sistemi a bassissime tensioni di sicurezza (non superiori a 25 V.c.a. e 50 V.c.c. verso terra).

Il collegamento a terra di tutte le singole parti di strutture metalliche interessate dagli impianti di cui trattasi, deve essere assicurato mediante apposito conduttore o mediante cavallotti, qualora i normali mezzi di giunzione e connessione meccanica utilizzati fra tali parti, non garantiscano la necessaria ed idonea continuità elettrica.

I mezzi di connessione dei conduttori di protezione e di terra non debbono avere alcuna funzione meccanica suppletiva.

L'impianto di terra deve essere unico.

- I conduttori di protezione e di terra, se isolati, devono essere di rame, isolati con polivinilcloruro grado 3, quindi del tipo N07V-K di colore giallo verde.
- Qualora venga utilizzato un conduttore di cavo multipolare di colore diverso dal giallo verde, entrambe le sue estremità devono essere appositamente contrassegnate o con nastatura o, preferibilmente, con spezzone giallo verde.
- Tali conduttori devono essere contenuti nelle stesse canalizzazioni contenenti i conduttori attivi o comunque seguire lo stesso identico percorso.
- Tutti i collegamenti fra conduttori di terra e di protezione e tra le dorsali e derivazioni devono essere effettuati attraverso morsetti a pressione od a pettine. E' ammessa deroga solamente quando il punto

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.1 SHELTER ALLOGGIAMENTO APPARECCHIATURE</p>	<p align="right">Pagina 16 di 17</p>

di collegamento interessi una struttura metallica da connettere a terra.

In ogni caso deve essere comunque assicurata l'efficacia elettrica e meccanica dei collegamenti.

I capicorda utilizzati devono essere di tipo stagnato o cadmiato.

Bulloni, dadi, controdadi, rondelle e minuterie devono essere in acciaio inox o fortemente cadmiati.

- I collegamenti utilizzati come "calate" per la protezione delle strutture e delle apparecchiature contro le scariche atmosferiche e contro le sovratensioni devono essere il più possibile brevi e rettilinei.
- I conduttori di protezione di cavi multipolari devono essere connessi in modo che, in caso di strappo, si interrompano dopo quelli di fase.

Eseguita la misura di terra e in caso di necessità deve essere potenziato l'impianto disperdente mediante la fornitura in opera di prese di terra di tipo semplice e/o complesso e relativi collegamenti.

7.1.5 MEZZI DI PREVENZIONE E SICUREZZA

Come per le cabine elettriche, ogni shelter dovrà essere dotato di accessori, istruzioni, segnaletica, Dispositivi individuali di protezione (DPI) e attrezzature di pronto soccorso, e comunque di quanto richiesto da norme e prescrizioni di legge.

7.1.6 DOCUMENTAZIONE E DATI TECNICI DA FORNIRE



Costituiscono parte integrante della fornitura i seguenti documenti tecnici riferiti a tutte le parti di fornitura.

Nella stesura dei disegni dovranno essere rispettate le normative in vigore.

Tutti gli elaborati dovranno essere eseguite in AUTO CAD 2007 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla D.L.

I documenti di base dovranno essere approvati dalla D.L. prima che siano resi esecutivi.

- Disegni costruttivi dello shelter;
- Manuale d'Istruzione contenente:
 - Caratteristiche degli equipaggiamenti e materiali facenti parte la fornitura (porte, condizionatori, estintori, ecc.);
 - Istruzioni per il montaggio;
 - Istruzioni per la manutenzione e smontaggio.

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.1 SHELTER ALLOGGIAMENTO APPARECCHIATURE	Pagina 17 di 17


- Elenco parti di ricambio:
 - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
 - Per due anni di esercizio (solo elenco).

7.1.6.1 CERTIFICAZIONI E COLLAUDI

Si rimanda al relativo paragrafo nel Capitolato Speciale d'Appalto – Norme tecniche



In particolare è richiesto:

- Certificazione del Sistema di Qualità;
- Certificazione della tipologia degli equipaggiamenti e materiali facenti parte la fornitura;
- Relazione di calcolo strutturale dello shelter.

	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE	Pagina 1 di 32

INDICE

7.2	QUADRI E APPARECCHIATURA DI BASSA TENSIONE	2
7.2.1	PARTICOLARITÀ	2
7.2.2	DESCRIZIONE DELLA FORNITURA	4
7.2.2.1	CARATTERISTICHE GENERALI DEI QUADRI	4
7.2.2.2	CARATTERISTICHE PARTICOLARI DEI QUADRI	11
7.2.2.3	PULSANTI DI EMERGENZA	15
7.2.2.4	CARATTERISTICHE DEI PRINCIPALI COMPONENTI	16
7.2.1	ALLEGATI	32

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE	Pagina 2 di 32

7.2 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BASSA TENSIONE

La presente specifica definisce:

- criteri costruttivi generali;
- tipologie;
- modalità funzionali,

per i Quadri e Apparecchiature elettriche in B.T. da fornire in opera per gli impianti oggetto del presente progetto, in particolare:

Sigla	Denominazione
QPL-IP	Quadro Protezione linea – fornitura IP
QPC-FM	Quadro Protezione linea – fornitura FM
QGBT	Quadro Principale Bassa Tensione
QSIC-UPS	Quadro Distribuzione UPS – Illuminazione Permanenti e servizi privilegiati
	Pulsanti di Emergenza
	Caratteristiche dei Principali Componenti

7.2.1 PARTICOLARITÀ



L'Appaltatore ha, nei propri obblighi, il coordinamento tra questa specifica e le altre facenti parte dello stesso progetto. L'Appaltatore avrà, infatti, la responsabilità funzionale dell'impianto.

Le grandezze delle apparecchiature e le prestazioni (interruttori, contattori, fusibili, ecc), riportate sugli schemi, vanno tassativamente verificate anche con gli assorbimenti e le caratteristiche dell'alimentazione delle utenze acquistate dall'Appaltatore. Infatti, attualmente, non conoscendo il Costruttore e i dettagli dell'utenza d'alimentare non è possibile definire *"costruttivamente"* le apparecchiature.

Dovrà essere particolarmente curata la riduzione delle tipologie e grandezze delle apparecchiature installate; ciò al fine di ridurre al minimo le parti di ricambio. A tal fine le apparecchiature dovranno essere uniformate, entro ragionevoli limiti, a quelle di grandezza superiore.

Se necessario, si devono adottare, negli ambienti di installazione dei quadri, misure appropriate (riscaldamento, ventilazione) per garantire il rispetto delle condizioni di servizio necessarie al buon funzionamento, per esempio la minima temperatura per un corretto funzionamento dei relè, dei contattori, dei componenti elettronici ecc., in accordo con le norme corrispondenti.

Tutte le apparecchiature elettromeccaniche ed elettroniche, dovranno essere di primaria ed unica ditta costruttrice.

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE</p>	<p>Pagina 3 di 32</p>



A ciò fanno eccezione apparecchi speciali e quelli che non sono compresi nella produzione della ditta prescelta.

La definizione del Costruttore dovrà essere sottoposta all'approvazione della D.L.

Sui quadri indicati sugli schemi generali unifilari dovranno essere installate e cablate delle unità PLC relative al sistema di controllo e supervisione degli impianti. Pertanto il costruttore dovrà predisporre i relativi spazi e morsettiere di entrata uscita.

Tutto quanto non eventualmente specificato od omissso e che riguarda particolarità essenziali per il funzionamento o il rispetto delle normative in vigore, dovrà essere considerato, senza alcun onere aggiuntivo, per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Qualsiasi variazione sostanziale rispetto al contenuto della presente specifica dovrà essere approvata formalmente dalla Direzione Lavori.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE</p>	<p align="center">Pagina 4 di 32</p>

7.2.2 DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

Le grandezze delle apparecchiature e le prestazioni (interruttori, contattori, fusibili, etc.), riportate sugli schemi di progetto dovranno essere verificate anche con gli assorbimenti e le caratteristiche dell'alimentazione delle utenze acquistate dall'Appaltatore, e con quelle già presenti sull'impianto.

Tale verifica dovrà essere sottoposta ad approvazione da parte della D.LL.

Dovrà essere particolarmente curata la riduzione delle tipologie e grandezze delle apparecchiature installate al fine di ridurre al minimo le parti di ricambio. A tal fine le apparecchiature dovranno essere uniformate, entro ragionevoli limiti, a quelle di grandezza superiore.

Se necessario negli ambienti di installazione dei quadri, si dovranno adottare misure appropriate (riscaldamento, ventilazione) per garantire il rispetto delle condizioni di servizio necessarie al buon funzionamento, per esempio la minima temperatura per un corretto funzionamento dei relè, dei contattori, dei componenti elettronici ecc., in accordo con le norme corrispondenti.

Tutte le apparecchiature elettromeccaniche ed elettroniche, dovranno essere di primaria ed unica ditta costruttrice. A ciò fanno eccezione apparecchi speciali e quelli che non sono compresi nella produzione della ditta prescelta. La definizione del Costruttore dovrà essere sottoposta all'approvazione della D.LL.

Tutto quanto non eventualmente specificato od omissso e che riguarda particolarità essenziali per il funzionamento o il rispetto delle normative in vigore, dovrà essere considerato, senza alcun onere aggiuntivo, per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Qualsiasi variazione sostanziale rispetto al contenuto della presente specifica dovrà essere approvata formalmente dalla Direzione Lavori.

7.2.2.1 CARATTERISTICHE GENERALI DEI QUADRI

I quadri oggetto della fornitura dovranno essere progettati, assemblati e collaudati in totale rispetto delle seguenti normative riguardanti l'assiemeaggio dei quadri prefabbricati:

- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113)
- CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)

Tutti i componenti in materiale plastico dovranno rispondere ai requisiti di auto estinguibilità a 960 °C, in conformità alle norme IEC 695.2.1 (CEI 50-11)


Le caratteristiche dell'involucro dovranno comunque essere conformi a quanto riportato nel seguito.

Per le caratteristiche elettriche nominali si rimanda agli schemi elettrici di progetto.

Tipo di circuito

- Fasi dei quadri: Trifase + Neutro
- Conduttore di protezione PE: Previsto

Mutue influenze tra apparecchiature

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE	Pagina 5 di 32

Le apparecchiature dovranno essere installate e cablate in modo tale che il loro funzionamento non sia compromesso da mutue influenze per fattori fisici presenti durante il servizio ordinario, ad esempio:

- Calore;
- Archi;
- Vibrazioni;
- Campi d'energia.

Grado di protezione minimo

Il grado di protezione dovrà essere:

Con controporte chiuse (ove presenti)	≥ IP55
Con porte o ripari chiusi	≥ IP4X
A porte aperte o ripari rimossi	≥ IP XXB
Quadri tipo stradali per installazione all'esterno in vetroresina a portella chiusa	IP 66

Il grado di protezione deve essere considerato come riferito all'intero quadro, saranno quindi comprese le parti relative all'ingresso dei cavi. Per garantire il grado di protezione contrattuale il Costruttore, per l'ingresso cavi nel quadro, è tenuto ad indicare i modi e i materiali che l'Installatore dovrà impiegare (CEI EN 60439-1 art. 7.2.1.4)

Quadri con involucro metallico e protezione contro la corrosione



Involucro in lamiera d'acciaio dalle seguenti caratteristiche:

- | | |
|--|----------------------------|
| - Strutture portanti, fiancate e coperture | 15÷20/10 mm elettrozincate |
| - Pannellature esterne, rivestimenti | 10÷15/10 mm elettrozincate |
| - Categoria | ANS |
| - Tipo di segregazione | Vedere tabelle sopra. |

Verniciatura e o trattamenti protettivi

- | | |
|--|--|
| - Tipo | A polveri epossidiche polimerizzate al forno |
| - Spessore minimo della finitura | 50 µm |
| - Prova di aderenza secondo le Norme | DIN 53.151 |
| - Colore esterno | RAL 7032 (da confermare a cura DL) |
| - Lati interni lamiere di rivestimento | Elettrozincate e verniciate |
| - Parti interne | Verniciate o zincate o zincopassivate |
| - Bulloneria | Zinco passivata |

La finitura delle porte e delle coperture dovrà essere realizzata previa sgrassatura e fosfatazione con sali di ferro, mediante l'applicazione di una mano di vernice in polvere, dello spessore minimo di 50 micron e

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE</p>	<p align="center">Pagina 6 di 32</p>

di tipo epossipoliesteri con alta resistenza a luce e calore: la polimerizzazione dovrà avvenire in forno a 180-200°C. Cicli di verniciatura equivalenti possono essere accettati previa approvazione della D.LL.

Trasporto, installazione ed assemblaggio in sito.

Per il trasporto vale, in generale, quanto indicato sulle norme CEI EN 60439-1 par. 6.3.

Quando, per motivi di sicurezza contro i rischi di danneggiamenti durante il trasporto, i quadri siano inviati senza apparecchiature o parti di esse, queste ultime dovranno essere assiemate in sito.

Dette operazioni dovranno essere rese possibili senza ricorrere a pezzi e ad attrezzi speciali per le connessioni meccaniche ed elettriche che non siano quelli inclusi nella fornitura dei quadri stessi.

Tutti i cablaggi d'interconnessione delle apparecchiature inviate separatamente, dovranno essere predisposte dal Costruttore.

Tutti i conduttori dovranno essere completi di capocorda e di anellini marcafilo.

Il Costruttore del quadro dovrà inoltre fornire tutte le indicazioni per il lavoro di assiemaggio in sito.

Quanto sopra vale ancor più per le singole unità di un quadro multipannelli, se spedite singolarmente.

Si evidenzia che una completa e soprattutto dettagliata documentazione relativa ai lavori di assemblaggio in sito, è non solo necessaria ma imposta dalla normativa in merito alla dichiarazione di conformità.

Ingresso e dimensioni delle condutture da allacciare al quadro.

Per il passaggio dei cavi, dovranno essere previste aperture di dimensioni adeguate alla quantità e grandezza delle condutture, rilevabile dagli schemi di progetto. Le aperture sui pannelli di base e/o su quelli superiori di ciascun quadro, dovranno essere complete di flangiate rimovibili. Se il grado di protezione del quadro lo richiedesse, dovranno essere previste opportune guarnizioni.



Dovrà essere inoltre possibile l'ingresso dei cavi nel quadro tramite pressacavi (oppure adeguate canale) previa foratura e adattamenti vari, da parte dell'Installatore, su indicazione del Costruttore, al fine del mantenimento del grado di protezione. Per i quadri fissati a parete dovrà essere sempre possibile, l'ingresso cavi sia dall'alto che dal basso.

Le dimensioni dei cavi ai fini della valutazione delle dimensioni dei morsetti e/o attacchi, che dall'esterno si connettono al quadro, possono essere rilevati dagli schemi di progetto.

Al fine di evitare l'intrusione di roditori, negli armadi, l'ingresso dei cavi dovrà essere chiuso tramite lamiera di fondo sulla quale vanno posti dei moduli multidiametro tipo Roxtec o equivalenti.

Porte, ripari e accessori.

Le porte anteriori, dovranno consentire una apertura di 95°÷105°. Le porte posteriori dovranno invece

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE</p>	<p align="center">Pagina 7 di 32</p>

essere imbullonate. L'accesso alle apparecchiature interne, infatti, dovrà essere consentito solo dal lato anteriore.

Eventuali porte di grandi dimensioni dovranno essere opportunamente irrigidite al fine di evitare la loro deformazione durante le operazioni di apertura e chiusura.

Il senso d'apertura delle porte dei quadri (verso destra o verso sinistra) dovrà essere preventivamente predisposto sulla base della disposizione dei quadri stessi all'interno del locale d'installazione in modo che:

- Sia reso agile e sicuro l'accesso all'interno di ogni scomparto del quadro;
- Non venga ostacolata, con la porta aperta, la via d'esodo dal locale dove il quadro è installato.

Per ogni quadro dovrà essere prevista una tasca metallica o di materiale isolante non propaganti l'incendio, atta a contenere gli schemi del quadro stesso.

Targhe identificatrici

Le apparecchiature e gli organi di manovra, sia sul fronte che all'interno del quadro, dovranno essere chiaramente contrassegnate tramite apposite targhette.

Le targhe, sul fronte del quadro poste in corrispondenza degli organi di manovra, protezione, segnalazione e misura, dovranno riportare la denominazione e/o funzione dell'apparecchio.

Ogni componente all'interno del quadro e sulla portella, dovrà essere identificato a mezzo targhette anche del tipo autoadesivo, purché di sicura stabilità anche in condizioni di elevate temperature. Sulle targhette dovrà essere riportato il codice dell'apparecchio indicato nello schema elettrico.

Dovranno essere previste indicazioni per le parti che possono rimanere in tensione anche dopo l'apertura degli interruttori principali. Le barriere o diaframmi fissi la cui asportazione con attrezzo permette l'accesso a parti in tensione, dovranno essere dotate di targhette adesive indicanti il pericolo.



Sul fronte del quadro, nella parte superiore, dovrà essere installata una targa di materiale termoplastico, con xerigrafata la denominazione del quadro.

Dovrà essere prevista inoltre predisposta targa indicante la ragione sociale del Costruttore, l'anno di costruzione e tutte le altre caratteristiche prescritte dalle vigenti Norme.

Disposizione dei componenti e loro accesso per manutenzione.

All'interno del quadro la posizione dei componenti dovrà essere tale da garantire:

- La regolazione e la rimozione / rimontaggio individuale d'ogni elemento (senza che ciò richieda lo smontaggio o scollegamento d'altre parti);

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE	Pagina 8 di 32

- Un agevole collegamento / scollegamento ai morsetti (per cui lo spazio tra i morsetti e le pareti o il fondo / copertura del quadro deve essere commisurato alla sezione ed alla quantità dei cavi da allacciare);
- Un agevole accesso manutentivo.
- 40% di spazio disponibile per gli interruttori di riserva e per eventuali ampliamenti futuri

All'interno dei quadri dovrà essere possibile un'agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione. Pertanto tutte le vie cavi saranno dimensionate con almeno il 40% di spazio disponibile.

Tutti i componenti elettrici dovranno essere facilmente accessibili e sostituibili dal fronte quadro.

Saranno comunque garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dai costruttori delle apparecchiature.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide di sostegno DIN.

Dimensionamento

Il dimensionamento dei conduttori di potenza (cavi, bandelle in rame flessibile isolate, ecc.) e, in particolare delle sbarre, deve essere conforme:

- Alla corrente nominale d'impiego IB
- Al valore di IN del dispositivo di protezione;
- Alle sollecitazioni elettrodinamiche.

I conduttori di collegamento che si derivano dalle sbarre principali del quadro e/o di ciascun scomparto per alimentare gli scomparti secondari o i sistemi di distribuzione verso gli interruttori del quadro stesso, dovranno essere di sezione tale da garantire sia la portata che le sollecitazioni da corto circuito; in particolare deve essere verificata che l'energia specifica massima sopportabile dal conduttore sia superiore all'energia termica specifica " I²t " che il dispositivo di protezione immediatamente a monte lascia passare in condizione di corto circuito o sovraccarico.



Dimensioni minime dei conduttori

Nel presente progetto i tipi e le sezioni dei conduttori, oltre ai criteri di dimensionamento descritti sopra, dovranno avere i seguenti valori minimi:

Conduttori tipo	H07V-K e N1VV-K
Sezione minima conduttori di potenza	2,5 mm ²
Sezione minima conduttori ausiliari	1,5 mm ² (*)
Individuazione conduttori	con anellini marcafilo

(*) Fanno eccezione i cablaggi dei sistemi elettronici che non ammettono conduttori di tale sezione.

Dimensioni minime dei conduttori di cablaggio:

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE	Pagina 9 di 32

Tipo del cavo per il cablaggio	Sezione minima cavi di potenza	Sezione minima cavi ausiliari	Sezione minima conduttori di potenza in base alla In dell'interruttore a monte			
			Fino a 10 A	Da 16 a 25 A	32 A	Da 40 fino a 63 A
N07V-K (CEI 20-22)	2,5 mm ²	1,5 mm ²	2,5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²

I conduttori ausiliari nei tratti comuni con i circuiti di potenza dovranno essere opportunamente protetti.

Individuazione dei conduttori

I colori dei conduttori di fase, neutro e di protezione dovranno essere in accordo alla vigente normativa.

L'identificazione dei conduttori dovrà essere eseguita utilizzando l'apposito tubetto a due cavità: una per il passaggio del conduttore e l'altra per la siglatura. Altri sistemi con risultati equivalenti sono comunque accettati previa approvazione della D.LL.

Morsettiere

I morsetti utilizzati dovranno essere in poliammide capaci di mantenere le proprie caratteristiche elettromeccaniche sino alla temperatura di 80°C e nelle condizioni ambientali previste.

Dovranno essere adatti per montaggio su guida DIN completi di diaframmi separatori, piastrine e blocchetti terminali.

Dovranno inoltre essere a doppio serraggio indiretto dei conduttori mediante vite e doppia vite per conduttori con capocorda. Il grado di isolamento non dovrà essere inferiore 3000 V di prova. I morsetti dovranno avere come grado di protezione minimo IPXXB. Per ogni morsetto è ammessa la connessione di un solo conduttore.



Canaline in PVC per cablaggi.

Le canaline di contenimento dei conduttori di cablaggio dovranno essere, se non diversamente indicato, in PVC autoestinguente, forate, fissate alla struttura metallica. Il fissaggio delle canaline dovrà essere eseguito tramite appositi sostegni.

Protezione contro i contatti DIRETTI

Le note che seguono hanno carattere generale e dovranno essere rispettate dove applicabili.

L'interruttore generale del quadro dovrà togliere tensione a tutti i circuiti e apparecchiature. Nel caso in cui, a interruttore generale aperto, all'interno del quadro fossero presenti alimentazioni con tensioni di qualsiasi valore, queste dovranno essere segnalate, tramite targhe, sul fronte del quadro.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE</p>	<p align="center">Pagina 10 di 32</p>

Tutte le apparecchiature e i conduttori di cablaggio che rimanessero sotto tensione dovranno essere opportunamente protetti tramite barriere e segnalazioni appropriate.

Nel caso di quadri con più arrivi linea, dovrà essere prevista una targa con l'avvertenza che per la messa fuori tensione è necessario aprire tutti gli interruttori d'arrivo.

Tutte le apparecchiature principali ed ausiliarie, normalmente in tensione e con grado di protezione inferiore a IPXXB, dovranno essere munite di barriere di materiale isolante auto estinguente, che evitino i contatti accidentali con le parti in tensione.

Di norma per i quadri principali tipo AS e/o ANS, il cavo d'alimentazione in arrivo all'interruttore generale si dovrà attestare direttamente sui terminali d'arrivo dell'interruttore stesso senza l'interposizione di morsetti d'appoggio. Nei casi in cui tale soluzione non fosse perseguibile la morsettiera d'arrivo dovrà essere opportunamente protetta e segnalata.

Sui terminali d'arrivo dell'interruttore generale del quadro e/o d'ogni scomparto, dove detto cavo si attesta, ovvero sui morsetti dell'arrivo, dovranno essere messi in posizioni facilmente visibili dei cartelli con la scritta: *“Cavo in arrivo ...V in tensione anche con interruttore generale aperto”*

L'interruttore generale deve, per i quadri di forma 1 senza ripari, essere corredato di blocco meccanico della porta a interruttore chiuso e del dispositivo di sblocco porta azionabile mediante apposito attrezzo. Tale sblocco deve permettere al personale addestrato e qualificato di accedere all'interno del quadro senza dover necessariamente aprire l'interruttore generale di scomparto, al fine di controllare il funzionamento delle apparecchiature. Il dispositivo di sblocco porta di cui sopra dovrà corrispondere alle caratteristiche prescritte dalle Norme.

Gli apparecchi che possono conservare cariche elettrostatiche devono essere segnalati a mezzo di apposite targhette.



Le parti estraibili o rimovibili normalmente a massa devono restare tali, durante la manovra di estrazione, fino a quando la distanza tra le parti in tensione risulta inferiore alla distanza di isolamento.

Protezione contro i contatti INDIRETTI

Per i quadri con struttura metallica, è accettabile l'utilizzo della struttura stessa del quadro come circuito di protezione purché sia in lamiera zincata e la sua sezione sia elettricamente equivalente alla sezione della barra di rame altrimenti necessaria.

Soddisfatte queste condizioni, i vari componenti metallici (struttura portante, setti divisorii etc.) dovranno essere connessi tra di loro tramite bulloni, dadi e rondelle elastiche che garantiscano nel tempo una buona conduttività.

Per ogni quadro, o per ogni scomparto di uno stesso quadro, dovrà essere prevista una sbarra di rame di sezione adeguata alla corrente di guasto verso terra e, comunque, non inferiore a 100 mm². Tale sbarra dovrà correre per tutta la lunghezza del quadro e dovrà essere predisposta per il collegamento di tutti i conduttori di protezione “PE” delle utenze esterne inerenti lo scomparto.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE</p>	<p align="center">Pagina 11 di 32</p>

Il conduttore di protezione di ogni utenza dovrà essere connesso ad un apposito bullone predisposto sulla suddetta sbarra. Non sarà ammesso il collegamento di più di un conduttore di protezione "PE" sotto un unico bullone.

I conduttori di protezione in uscita dovranno essere identificati con la stessa sigla adottata per individuare il cavo a cui appartiene. Le sbarre di tutti gli scomparti componenti il quadro dovranno essere collegate tra loro in maniera da formare un'unica sbarra "PE" del quadro.

La sbarra "PE" dello scomparto dove arriva l'alimentazione al quadro, dovrà essere collegata, con due conduttori con guaina giallo – verde, ai due distinti collettori di terra più prossimi.

La porta di ogni pannello o singolo cubicolo sulla quale sono installati componenti elettrici dovrà essere collegata a terra mediante una treccia di rame avente sezione corrispondente alla sezione massima del conduttore di alimentazione dell'apparecchio installato, ma non inferiore a 6 mm².

Le sezioni minime dei conduttori di protezione dovranno comunque essere in accordo a quanto previsto sulla Norma.

Documentazione

Il quadro elettrico sarà corredato dei seguenti documenti:

- schema elettrico unifilare;
- vista del fronte quadro.

Sarà dotato di:


- tasca porta schemi, contenente copia aggiornata degli schemi di cui sopra;
- targa con nome o marchio di fabbrica del costruttore e tipo o numero di identificazione del quadro, conforme alla norma CEI 17-113.

Sarà fornita copia della dichiarazione di conformità del quadro, rilasciata dal costruttore del quadro stesso, come da norme CEI e D.M. 37/08.

7.2.2.2 CARATTERISTICHE PARTICOLARI DEI QUADRI

Saranno installati seguenti quadri elettrici:

- QLP – IP (quadro protezione linea – fornitura IP)
- QLP – FM (quadro protezione linea – fornitura IP)
- QGBT (quadro generale bassa tensione)
- QSIC-UPS (quadro distribuzione UPS)
- QBYPASS (quadro bypass manuale)

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE	Pagina 12 di 32

a) Quadri Protezione Linea QLP – IP e QLP – FM

Per il contenimento dell'interruttore di protezione linea QLP-IP sarà utilizzato un armadio stradale in vetroresina, come nella specifica 02 allegata, di dimensioni esterne 650 x 1560 x350 (LxHxP).

Analogo armadio dovrà essere fornito per contenere il contatore ENEL per la fornitura IP (P=80kW)

Per il contenimento dell'interruttore di protezione linea QLP-FM sarà utilizzato un armadio stradale in vetroresina, come nella specifica 01 allegata, di dimensioni esterne 610 x 1210 x246 (LxHxP) a doppio vano. Un vano sarà utilizzato per il contenimento del suddetto interruttore ed uno per il contenimento del contatore ENEL per la fornitura FM (P=20kW)

Le dimensioni di ogni armadio dovrà garantire quanto descritto nel paragrafo precedente – *Disposizione dei componenti e loro accesso per manutenzione.*

- conformità alla norma CEI EN 50298, grado di protezione IP66 secondo CEI EN 60529, IK10 secondo CEI EN 50102, colore grigio RAL7040, tensione nominale di isolamento 690Volt, porta incernierata completa di serratura tipo cremonese agibile con chiave di sicurezza a cifratura unica, cerniere interne in resina termoplastica, prese d'aria inferiori e sottotetto per ventilazione naturale interna, parti metalliche esterne in acciaio inox elettricamente isolate con l'interno, parete di fondo dotata di inserti annegati di stampaggio in ottone per applicazione apparecchiature direttamente o attraverso piastra di fondo.

Gli armadi dovranno essere forniti completi di montante e cornici, pannelli asolati realizzati in materiale termoplastico, completi di asole per apparecchiature modulari e di profilato DIN, controporta trasparente, telaio di ancoraggio in profilato di acciaio zincato a caldo a norme CEI 7-6 con viterie in acciaio INOX.

Ogni armadio dovrà essere installato completo di adeguato basamento in calcestruzzo.

In quadri conterranno tutti gli apparecchi previsti, indicati nello schema elettrico unifilare di progetto.

Tutti i componenti elettrici dovranno essere facilmente accessibili e sostituibili dal fronte quadro.

Saranno comunque garantite le distanze che realizzano i perimetri di sicurezza imposti dai costruttori delle apparecchiature.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide di sostegno DIN.


Vedasi le specifiche allegate in calce alla presente.

b) Quadro Generale Bassa Tensione (QGBT)

Il presente paragrafo definisce nel dettaglio la fornitura relativa al quadro generale di bassa tensione, denominato ed indentificato negli elaborati grafici di progetto come +iQGBT.

Il QGBT (Quadro Generale Bassa Tensione) sarà relativo a:

- arrivo linea dal punto di consegna dell'ente fornitore di energia elettrica ovvero da quadro sottocontatore QPL-IP

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE</p>	<p align="center">Pagina 13 di 32</p>

- sotto-sezioni relative alle linee di alimentazione illuminazione permanente normale, illuminazione rinforzo direzione est / illuminazione rinforzo direzione ovest;
- sotto-sezione relativa ai servizi cabina (illuminazione locale, prese di servizio ed interbloccate di locale, condizionamento etc etc).

Il quadro dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche tecniche e prestazionali minime:


Caratteristica	Dati
Tensione nominale	400-230 V
Frequenza nominale	50Hz
N. fasi	3 + N
Forma (Tipo di segregazione)	2b
Categoria del quadro	ANS
Norme di riferimento	CEI
Chiusura	Contro-portella trasparente
Protezione con contro-portella trasparente chiusa	IP55
Involucro	Metallico
Accessibilità	Solo dal fronte
Fissaggio	A pavimento
Potere d'interruzione di servizio degli interruttori modulari Icn	≥ 15 kA (norma CEI EN 60898-1)
Potere d'interruzione degli interruttori scatolati Icn	≥ 50 kA (norma CEI EN 60898-1)
Ingresso cavi di arrivo e di partenza	dal basso
Allacciamento cavi da e verso l'esterno	A morsettiera

c) Quadro Distribuzione UPS (QSIC-UPS)

Il presente paragrafo definisce nel dettaglio la fornitura relativa al quadro di distribuzione UPS, denominato ed indentificato negli elaborati grafici di progetto come QD-UPS.

Come già indicato, il QD-UPS (Quadro Distribuzione-UPS) sarà relativo a:

- Impianti di sicurezza (impianto di illuminazione permanente sicurezza, impianto di videosorveglianza, impianto di segnaletica luminosa)

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE	Pagina 14 di 32

- alimentazioni ausiliarie necessarie al mantenimento in esercizio degli impianti in continuità assoluta come precedentemente descritto (circuiti ausiliari di emergenza e di telecontrollo di tutti i quadri per garantire la corretta gestione dei sistemi in condizioni di emergenza).

Il quadro dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche tecniche e prestazionali minime:

Caratteristica	Dati
Tensione nominale	400-230 V
Frequenza nominale	50Hz
N. fasi	3 + N
Forma (Tipo di segregazione)	2b
Categoria del quadro	ANS
Norme di riferimento	CEI
Chiusura	Contro-portella trasparente
Protezione con contro-portella trasparente chiusa	IP55
Involucro	Metallico
Accessibilità	Solo dal fronte
Fissaggio	A parete
Potere d'interruzione di servizio degli interruttori modulari Icn	≥ 15 kA (norma CEI EN 60898-1)
Ingresso cavi di arrivo e di partenza	Dal basso
Allacciamento cavi da e verso l'esterno	A morsettiera



 gruppo Atlantia	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE	Pagina 15 di 32

7.2.2.3 PULSANTI DI EMERGENZA

Trattasi di Pulsanti di Emergenza con Segnalatore Luminoso.

Caratteristiche

Denominazione	Dati
Cassetta a rottura di vetro	In polycarbonato
Adatta per essere installata	A parete
Classe isolamento	II
Installazione	All'esterno
Grado di protezione	IP55
Contatti	2NA
Segnalazione luminosa della continuità del circuito	Singola o doppia
Portata dei contatti	≥ 1A a 250V 50Hz
Normativa	UNI EN 418.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE</p>	<p align="center">Pagina 16 di 32</p>

7.2.2.4 CARATTERISTICHE DEI PRINCIPALI COMPONENTI

a) Interruttori

- Gli interruttori automatici dovranno avere caratteristiche adatte per essere installati sul sistema di distribuzione;
- Gli interruttori e gli interruttori di manovra – sezionatori dovranno essere di un unico Costruttore;
- Gli interruttori automatici installati sui circuiti principali di potenza, dovranno avere caratteristiche di SEZIONAMENTO secondo le Norme IEC 947-2 e VDE 0660.

NOTA :

La portata degli interruttori scatolati dovrà essere determinata considerando le correnti di corto circuito presunte, la grandezza ed il grado di protezione del quadro (quindi le condizioni di ventilazione per la dispersione termica), la loro posizione d'installazione, la temperatura all'interno dell'involucro, con, all'esterno, la massima temperatura ambiente ed infine i sovraccarichi possibili.

Dovranno pertanto, se necessario, essere opportunamente declassati.



Si precisa che quanto riportato sugli schemi, e nelle schede tecniche che seguono, dovrà essere verificato dal fornitore degli interruttori unitamente al costruttore del quadro.

Nelle tabelle che seguono sono riportate le caratteristiche generali richieste per gli interruttori tipo:

- Interruttori di manovra sezionatori per arrivi linea (*Tabella 1*);
- Interruttori automatici scatolati con sganciatori elettromagnetici (*Tabella 2*);
- Interruttori modulari magnetotermici (*Tabella 3*);
- Interruttori automatici modulari magnetotermici con relè differenziali;
- modulari magnetotermici differenziali.

Quanto di seguito indicato è valido unicamente se nelle schede tecniche (tabelle), di cui al punto C del presente paragrafo, non sono specificate caratteristiche differenti.



Gli interruttori installati sui regolatori di flusso saranno quelli normalmente impiegati dal Costruttore dei regolatori stessi.

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE	Pagina 17 di 32

b) Interruttori di manovra sezionatori per arrivi linea quadri secondari

Denominazione	Valori e note
Numero di poli	4
Tipo	Scatolato
Esecuzione	Rimovibile e fissi (vedere schema)
Tipo costruttivo	Scatolato
Corrente termica convenzionale a 60°C (I_{th})	Come da schema
Frequenza nominale	50Hz
Tensione nominale d'impiego (U_e)	400V
Tensione nominale d'isolamento (U_i)	≥ 800V
Tensione nominale di tenuta a impulso (U_{imp})	8kV
Tensione di prova a frequenza industriale per 1 min	3000V
Potere nominale di chiusura su cto. cto. (I_{cm}) (riferita alla tensione nominale del quadro)	≥ 30 kA per quadri a 400 V
Corrente nominale ammissibile di breve durata per un secondo (I_{cw}) (riferita alla tensione nominale del quadro)	Secondo normativa
Attitudine al sezionamento (IEC 947-2 EN 60947-2)	Si
Prese e spine per ausiliari interruttori rimovibili	Si
Comando	Manuale locale
Leva di manovra lucchettabile in posizione di Aperto	Si
Contatti ausiliari di APERTO-CHIUSO disponibili a morsettiera quadro	2 in commutazione cablati a morsettiera
Coprimorsetti	Si



Tabella 1

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE	Pagina 18 di 32

c) Interruttori automatici scatolati con sganciatori elettromagnetici per quadri

Denominazione	Valori e note
Numero di poli	4 se non diversamente indicato
Tipo	Scatolato
Esecuzione	Fissa
Corrente nominale	Vedere schema elettrico
Frequenza nominale	50Hz
Tensione nominale d'impiego (Ue)	400 V
Tensione nominale d'isolamento (Ui)	$\geq 800V$
Tensione nominale di tenuta a impulso (Uimp)	8kV
Tensione di prova a frequenza industriale per 1 min	3000V
Potere di interruzione limite (Icu)	≥ 15 kA per quadri a 400 V
Potere di interruzione di servizio (Ics)	100% di Icu
Potere nominale di chiusura su cto. cto. (Icm)	≥ 30 kA per quadri a 400 V
Categoria di utilizzazione (CEI EN 60947-2) –	A
Attitudine al sezionamento (IEC 947-2 EN 60947-2)	Si
Comando	Manuale
Bobina di apertura	Si
Bobina di apertura: tensione di comando	230V 50Hz
Leva di manovra lucchettabile in posizione di Aperto	Si
Contatti ausiliari di APERTO-CHIUSO disponibili a morsettiera quadro	2 in commutazione da cablare a morsettiera
Sganciatori magnetici	$I_m = 10I_n$ $I_m = 5I_n$ In base alla tipologia di utenze
Tarature sganciatori magnetotermici	I_r regolabile da 0,6 a 1 I_n Neutro 1 I_r
Coprimorsetti	Si

Tabella 2

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE	Pagina 19 di 32

d) Interruttori modulari magnetotermici



Descrizione	Caratteristiche	Note
Corrente nominale d'impiego (In)	da 0,5 a 63 A	
Tensione nominale d'impiego (Ue)	400 / 230V - 50Hz	
Tensione nominale d'isolamento (Ui)	440V	
Tensione di tenuta ad impulso (Uimp)	≥ 4kV	
Numero poli	2P-3P-3P+N	
Potere di interruzione estremo a 400V (Icn) Iu = 40-50-63 A	≥ 15 kA	Secondo CEI EN 60947-2 Cat. A
Potere di interruzione di servizio a 230V e 400 V (Ics) In = 40-50-63 A	≥ 10 kA	Secondo CEI EN 60947-2 Cat. A
Bobina di apertura: Tensione nominale	230V 50Hz	Solo dove richiesto dallo schema.
Tensione di isolamento a frequenza. Industriale per 60sec	≥ 2,5 kV	
Sganciatore magnetotermico - Curva	Tipo C	Se non diversamente indicato
Classe di energia limitata	3	
Numero manovre elettriche	≥ 10000	
Numero manovre meccaniche	≥ 20000	
Caratteristiche di sezionamento	Norma IEC 947-2 VDE 0660	
Lucchettabile	In posizione di aperto	
Contatti ausiliari di stato	1 in commutazione	Se non diversamente indicato
Contatto di segnalazione	1 in commutazione	Solo dove richiesto a schema o a specifica.
Grado di protezione	IP20	
Conformità a norme	CEI EN 60947	

Tabella 3

Tutti gli interruttori automatici dovranno essere idonei per l'inserimento di N° 1 contatto ausiliario in commutazione per segnalazione di posizione.

Dove prescritto, o indicato a schema, un contatto ausiliario dovrà essere cablato a morsettiera.

Dovranno essere del tipo per fissaggio su profilato EN 50022

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE	Pagina 20 di 32


e) Interruttori automatici modulari magnetotermici con relè differenziali

- Per le caratteristiche generali, vale quanto detto alla posizione precedente;
- Tutti i differenziali dovranno essere del tipo "A": "sensibile alla corrente di dispersione alternata con componenti pulsanti.", ad eccezione di quelli relativi all'alimentazione dei gruppi statici di continuità che, se previsti, dovranno essere di tipo B;
- Gli sganciatori differenziali impiegati dovranno avere correnti nominali di intervento di 0,03A - 0,3 - 0,5 A e 1 A Potranno essere del tipo generale e/o selettivi con tempi di intervento in accordo alla Norma EN61009-1 secondo le indicazioni riportate a schema;
- Gli interruttori differenziali dovranno inoltre garantire:
 - Resistenza al calore anormale ed al fuoco secondo il metodo di prova di cui la Norma CEI 50-11 (IEC 695-2-1);
 - Tenuta agli interventi intempestivi dovuti a tensione impulsiva;
 - Immunità nei confronti delle "perturbazioni elettromagnetiche" di tipo condotto o induttivo (IEC 1543 – EN 61543 e successivi eventuali aggiornamenti).

f) Relè e contattori ausiliari

I relè a 24, 48Vcc, e/o 110, 230V 50Hz dovranno avere le caratteristiche sotto descritte con portata di 5A oppure 10A (a secondo del carico del circuito) ed essere del tipo a contatti liberi ed autopulenti con soffio magnetico (per quelli per c.c.) ed idonei per installazione su basi fisse (con inserimento ad incastro e dispositivo anti errore). In casi particolare nei quali i relè sono pilotati da contatti ubicati a grande distanza (maggiore o uguale a 350m) devono essere impiegati contattori ausiliari con assorbimento a regime di almeno 8VA.

Descrizione	Caratteristiche Portata 5A	Caratteristiche Portata 10A
Tensione nominale	24Vcc oppure 48Vcc, 110V, 230V 50Hz	24Vcc oppure 48Vcc
Campo di funzionamento	80÷110%Vn	80÷110%Vn
Funzionamento	Continuo a Vn	Continuo a Vn
Numero contatti in scambio	2 oppure 4	4
Segnalatore meccanico di posizione	si	si
Corrente di sovraccarico per 1 min	10A per 1 minuto	20A per 1 minuto
Corrente transitoria	100A per 10msec	150A per 10msec
Tempo di chiusura contatto NA / NC	< 20msec / 15msec	< 30msec / 30msec
Vita meccanica con una manovra/sec	20 milioni di manovre	100 milioni di manovre
Vita elettrica con 0,5 manovre/sec	1 milione con 0,5A	2 milione con 0,5A
Tensione d'isol. a freq. ind. per 60sec.	2kV	2kV

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE	Pagina 21 di 32

Resistenza d'isolamento	> 1000Mohm 500Vcc	> 1000Mohm 500Vcc
Tenuta alle vibrazioni 5g	10÷55Hz per 60sec	5÷60Hz per 60sec
Tenuta agli shock con relè alimentato	20g per 11msec	30g per 11msec

Tabella 4

g) Portafusibili e fusibili di protezione circuiti voltmetrici

Da prevedere per la protezione sul primario e sul secondario dei TV e per la protezione dei circuiti volumetrici senza TV, Da prevedere sempre per ogni strumento o circuito allacciato.

I sezionatori portafusibili devono essere del tipo modulare per impiego industriale, fissaggio su profilato EN 50022. Essi dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Denominazione	Valori e note
Portata minima	16 A
Tensione nominale	500 V (per rete 400-230 V)
Dispositivo di protezione in fase di estrazione del fusibile	IP20
Atto a ricevere fusibili tipo a cartuccia	gG (per uso generale)
Cassetto porta-fusibile	Imperdibile
Sezionamento	Per rotazione del cassetto
Conformità alla norma	CEI 32-1 ; IEC 947-3 – IEC 269-1

Tabella 5


h) Amperometri e Voltmetri

Denominazione	Valori e note
Tipo	Digitale
Dimensione	96 x 48 mm
Display	LED rossi h= 14mm
Indicazione massima	999
Morsetti, protezione	IP20 o IP00 + calotte protettive
Sovraccaricabilità permanente	1,2 In (A) - 1,2 Un (V)
Precisione	±1,5% del fondo scala
Corrente nominale (per amperometri)	1 A
Tensione nominale (per voltmetri inserzione diretta)	500 V (per rete 400-230 V)
Tensione nominale (per voltmetri inserzione tramite TV)	100 V

Tabella 6

i) Analizzatori di rete


Questi apparecchi hanno il compito di fornire tutti i principali parametri del sistema di alimentazione Vanno installati sul cassoncino ausiliari del pannello misure dei singoli quadri.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE	Pagina 22 di 32

Nel caso in cui il relè di protezione preveda anche la funzione di analizzatore, tale apparecchio potrà non essere previsto. Dovrà, comunque avere una porta seriale Profibus RTU 485 e Ethernet

Le caratteristiche principali dell'analizzatore di rete sono di seguito riportate:

Denominazione	Caratteristiche
Sistema trifase (con neutro)	simmetrico - equilibrato
Tensione nominale del sistema a 4 fili	400-230V
Frequenza nominale	50Hz
Tensione nominale sul primario e secondario dei TV	500/100
Numero TV disponibili	3
Corrente nominale secondario dei TA	5A
Numero dei TA in classe 0,5 disponibili	3
Trasmissione dati:	uscita seriale RS485
Protocollo di trasmissione	PROFIBUS RTU
Contatori interni di energia	Si
Display alfanumerico fluorescente a lunga vita ed alta luminosità	Si
Isolamento galvanico	su ingressi e uscite
Cambio scala automatico con due scale di tensione e tre di corrente	Si
Correzione automatica degli off-set degli amplificatori	Si
Funzionamento digitale con alta stabilità delle misure	Si
Programmabile per le misure	Si
Tempo di integrazione programmabile	Si
Montaggio:	su profilato EN50022
Temperatura di funzionamento:	+50°C; -5°C
Alimentazione:	230V \pm 10%; 50Hz da UPS

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE	Pagina 23 di 32

Denominazione	Caratteristiche
Precisione	<ul style="list-style-type: none"> • 0,25% su V e I; • 0,5 sulle potenze secondo CEI EN 60688; • Classe 1 su energia secondo IEC 1036
Contatori di energia	con risoluzione di 0,0001 kWh e un massimo di 99.999.999.9999 kWh su seriale

Tabella 7

I parametri visualizzabili dal display dell'analizzatore di rete sono:

	Tensione	Corrente	Cosφ	Frequenza	kW	kVA _r	kVA	kWh	kVA _r h	kVAh
L1	x	x	x	x	x	x	x			
L2	x	x	x		x	x	x			
L3	x	x	x		x	x	x			
Neutro		x								
3 Ø	x	x	x		x	x	x	x	x	x



Tabella 8

Misure e visualizzazione da trasmettere a distanza:

	Tensione	Corrente	Picco di corrente	Cosφ	Frequenza	kW	kVA _r	kVA	kW medi	kVA _r medi	kVA medi	kW di picco	kVA _r di picco	kVA di picco	kWh	kVA _r h
L1	x		x		x	x										
L2	x		x			x										
L3	x		x			x										
Neutro		x														
3 Ø	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabella 9

Il sistema di supervisione deve permettere la configurazione di allarmi dei diversi parametri misurati quali:

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE</p>	<p align="center">Pagina 24 di 32</p>

- Tensione;
- Fattore di potenza.

Ogni allarme deve poter essere programmato come segue:

- Soglia d'allarme alta e bassa per la tensione e bassa per il fattore di potenza;
- Ampiezza dell'isteresi;
- Temporizzazione del ritardo dell'intervento.



j) Trasformatori d'isolamento per circuiti ausiliari

I trasformatori per circuiti ausiliari o di comando, come pure quelli per circuiti a tensione ridotta dovranno essere del tipo a doppio isolamento.

Caratteristiche generali:

Denominazione	Caratteristiche
Esecuzione	a secco
Raffreddamento	naturale in aria
Avvolgimenti	separati
Tensione	di cortocircuito $\leq 4\%$
Isolamento	doppio o rinforzato
Schermo metallico	tra primario e secondario
Isolamento	classe E o superiore
Norme di riferimento	CEI EN 60742; CEI 96-2
Impiegabile nell'ambito	della Norma CEI EN 60204 -2
Da considerare la temperatura ambiente e quella all'interno del quadro o del contenitore	
Protezione minima	IP 20
Tensione di prova tra primario e secondario:	4 kV
Tensione di prova tra avvolgimenti e massa	2,5 kV
Tenuta di una tensione a vuoto senza superare i valori normali di temperatura	del +10%
Trasformatori per quadri in campo dovranno essere	tropicalizzati
La potenza di servizio continuo dei trasformatori	Da dimensionare a cura del costruttore dei quadri
Prese sul primario del trasformatore (per trasformatori $\geq 1000\text{VA}$);	$\pm 2 \times 2,5$
Da parte del Costruttore deve essere indicato, tra i dati di targa del trasformatore, il tipo (e/o la taglia) dell'organo di protezione ed il punto in cui esso va inserito, nonché la sua eventuale taratura.	

Tabella 10

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE</p>	<p align="center">Pagina 25 di 32</p>

k) Filtro rete per protezione apparecchiature elettroniche

SPD per la protezione da corrente da sovratensioni e filtro antidisturbo per transienti ad alta frequenza.

Adatto per proteggere apparecchiature elettroniche da scariche indirette e tensioni di disturbo, con intervento a “innesco con limitazione” del primo stadio e filtro rete del secondo.

Dispositivo di distacco in caso di sovraccarico, con segnalazione ottica.


Idoneo all'installazione, alle interfacce 2 –3 e superiori, in accordo con il criterio delle zone di protezionee al coordinamento con scaricatori di sovratensioni a “limitazione” e a “innesco” con limitazione”

Adatto alla protezione da sovratensioni d'apparecchiature elettroniche in categoria II di tenuta dell'isolamento alla prova ad impulso di tensione (secondo IEC 664).

Da installare nei sottoquadri dell'impianto BT e/o vicino all'apparecchiatura da proteggere.



Denominazione	u.m.	Dati
Tensione nominale del circuito d'alimentazione	U _o	230V
Tensione massima continuativa	U _c	320V
Corrente nominale	I _n	Tipi da 8 – 16 - 32 A
Classe di prova secondo CEI –IEC 61643-1		III
Classe di prova secondo E DIN VDE 0675 Parte 6/A1		D
Corrente nominale di scarica L / N (8/20 µs [90.4.3])	I _{sn}	4 kA
Corrente nominale di scarica L / N (8/20 µs)	I _{max}	8 kA
Corrente nominale di scarica L / PE (8/20 µs)	I _{sn}	5 kA
Corrente nominale di scarica L / PE (8/20 µs)	I _{max}	10 kA
Corrente ad impulso 10/350 µs	I _{imp}	0,4kA
Contatti di telesegnalamento		In scambio

Tabella 11

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE</p>	<p align="center">Pagina 26 di 32</p>

Cassetta di contenimento degli SPD e dei fusibili o interruttore		
Livello di protezione con I_{sn}	U_p	L/N $\leq 800V$ N/PE $\leq 500V$; L/PE $\leq 1300kV$
Attenuazione asimmetrica		Nel campo 0,4-20MHz: $\leq 50dB$ a 4MHz: $\leq 80dB$
Perdita d'inserzione		Variabile a seconda della corrente nominale
Fusibile sezionabile	A	8, 16, 32 A gL / gG
Corrente max di c.to c.to con fusibile di protezione	I_{cc}	6 kA 50Hz
Temperatura d'esercizio	θ	- 25 ... +70°C
Sezione conduttori di collegamento		Da 2,5-4 25 a 6-16 mm ²
Montaggio su		Guida DIN 35mm EN 50 022
Grado di protezione		IP20
Classe di prova		I secondo CEI IEC 61643-1

Tabella 12

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE	Pagina 27 di 32

I) Apparecchiature ausiliarie



Sezionatori portafusibili, Sezionatori portafusibili per circuiti ausiliari ove previsti a schema.

I sezionatori portafusibili devono essere del tipo modulare per impiego industriale, fissaggio su profilato EN 50022. Essi dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Denominazione	Caratteristiche
Portata minima	16 A
Tensione d'isolamento	500 V
Dispositivo di protezione in fase d'estrazione del fusibile	IP20
Atto a ricevere fusibili tipo a cartuccia	gG (per uso generale)
Cassetto porta-fusibile	imperdibile
Sezionamento	per rotazione del cassetto
Conformità alla norma	CEI 32-1; IEC 947-3 – IEC 269-1

Tabella 12

Lo stesso tipo di portafusibile dovrà essere impiegato per la protezione dei circuiti ausiliari dove previsto.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE	Pagina 28 di 32

m) Relè passo-passo per circuiti luce cabina

Denominazione	Caratteristiche
Numero di poli	2 NA
Tensione della bobina di comando	230 V
Corrente nominale	16A
Carico max lampade fluorescenti 58W compens.	n. >10
Carico max lampade incandescenza	>2000W
Max tensione commutabile	400V 50 Hz

Tabella 13



n) Prese tipo per uso civile

Denominazione	Dati
Norme di riferimento	CEI 23-9
Corpo in	resina termoindurente
Autoestinguenza	V0
Resistenza al filo incandescente (glow-wire)	950°C
Installazione	Esposta a parete
Grado di protezione	IP67
Classe d'isolamento ai fini dei contatti indiretti	II
Morsetti adatti per il collegamento di cavi fino a	4 mm ²
Prese tipo Schuko	2P+T 250V 16A
Presa tipo complementari	2P+T (passo doppio 19-26mm) 16A per spine da 10-16A

Tabella 14

o) Prese e gruppi prese tipo CEE per impiego industriale

Prese interbloccate, con involucro di materiale isolante, interruttore rotativo e fusibili. Dovranno essere adatte per installazione a parete in luoghi a maggior rischio in caso d'incendio.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE	Pagina 29 di 32

Non intercambiabilità

Non deve essere possibile accoppiare prese e spine con differenti caratteristiche nominali d'impiego. (corrente, tensione, frequenza).

A correnti nominali diverse dovranno corrispondere differenti dimensioni degli imbocchi, mentre la non intercambiabilità di prese e spine con medesime correnti nominali ma differenti tensioni o frequenze d'impiego, dovrà essere garantita dalla conformità alle relative tabelle di unificazione dimensionali, le quali prevedono differenti posizioni del contatto di terra rispetto ad un riferimento normalmente fisso dell'imbocco.

Colore e posizione del contatto di terra

- Un colore distintivo dovrà essere previsto per contraddistinguere prese e spine con differenti tensioni nominali.
- Il colore e la posizione del contatto di terra delle prese e delle spine dovranno essere, in accordo alla CEI EN 60309-2
- In particolare:

Prese e spine per 400 V 50 Hz – 3P + T	Da 16 a 32 A	ROSSO	6 h
Prese e spine per 400 V 50 Hz – 3P + N + T	Da 16 a 32 A	ROSSO	6 h
Prese e spine per 230 V 50 Hz – 2P + T	Da 16 a 32 A	BLU	6 h

Imbocco cavi

Dovranno essere previsti adeguati accessori per l'ingresso cavi al fine di assicurare il grado di protezione della presa.



Viteria e molle

Le viti di fissaggio esterne per i coperchi, impugnature ed accessori analoghi, come pure per le molle dei coperchi di tenuta, dovranno essere realizzati in acciaio inox.

Parti isolanti

I supporti isolanti destinati a trattenere parti in tensione dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Auto estinguenza V2
- Resistenza alla prova del filo incandescente $\geq 850^{\circ}\text{C}$
- Resistenza alle correnti superficiali $> 600\text{V}$
- Il contenitore della presa, dovrà essere in resina poliestere termoindurente rinforzato con fibre di vetro. Auto estinguenza V0
- Resistenza alla prova del filo incandescente $\geq 850^{\circ}\text{C}$

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE	Pagina 30 di 32



Interruttore, interblocco meccanico e fusibili

- La manovra di chiusura dell'interruttore deve essere possibile solamente con spina inserita e coperchio chiuso;
- L'estrazione della spina deve essere possibile solo con interruttore in posizione di aperto;
- Il coperchio deve essere bloccato in posizione di CHIUSO;
- L'interruttore deve essere conforme alla Norma CEI EN 60947.3;
- Basi portafusibili in ceramica
- Presa CEE con coperchio e ghiera

p) Interruttore e pulsanti di tipo industriale per impianto luce



Norme di riferimento	CEI 23-9
Corpo in	resina termoindurente
Autoestinguenza	V0
Resistenza al filo incandescente (glow-wire)	950°C
Coperchio a membrana	in elastometro antinvecchiante
Apparecchi interni di comando	in lega di argento
Interruttore	bipolare
Corrente	≥10A a 250V
Morsetti adatti per il collegamento di cavi	fino a 4 mm ²
Installazione	a parete
Grado di protezione	IP67
Classe d'isolamento ai fini dei contatti indiretti	II
Segnalatore luminoso ove richiesto	

Tabella 15

	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE	Pagina 31 di 32

q) Cassette e scatole di derivazione

- Cassette e scatole di derivazione adatte per l'installazione all'interno in luoghi M.A.R.C.I. e all'esterno;
- Forma quadrata, rettangolare o tonda;
- Costruite in materiale plastico resistente agli urti e non propaganti l'incendio e munite di fratture prestabilite per il passaggio dei tubi e/o canalette.
- Autoestinguenza V0
- Prova del filo incandescente 850°C
- Grado di protezione IP55 o superiore
- Completa di eventuali pressacavo in materiale plastico
- Classe d'isolamento II (con cavo di classe II)

 <p>spea ENGINEERING gruppo Atlantia</p>	<p>Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM ENGINEERING IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.2 QUADRI E APPARECCHIATURE DI BASSA TENSIONE</p>	<p>Pagina 32 di 32</p>

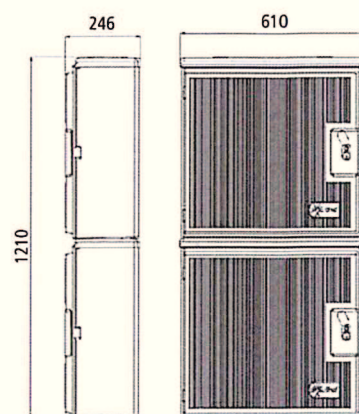
7.2.1 ALLEGATI

Contenitori in vetroresina per gruppi di misura Serie ARE/B-SS

ARMADIO 600x600 SOVRAPPOSTO

Codice Articolo: NOST0190 (Due contenitori sovrapposti)
NOST0191 (Tre contenitori sovrapposti)

	Base (mm)	Altezza (mm)	Profondità (mm)
Dimensioni ingombro versione doppio	610	1210	246
Dimensioni ingombro versione triplo	610	1814	246
Dimensioni interne singolo cassetto	560	550	200



Codice	Descrizione
NOST0190/12	Contenitore doppio logo neutro con serratura cifratura 12
NOST0190/21	Contenitore doppio logo neutro con serratura cifratura 21
NOST0190/NW	Contenitore doppio logo neutro senza serratura
NOST0191/12	Contenitore triplo logo neutro con serratura cifratura 12
NOST0191/21	Contenitore triplo logo neutro con serratura cifratura 21
NOST0191/NW	Contenitore triplo logo neutro senza serratura

Caratteristiche tecniche:

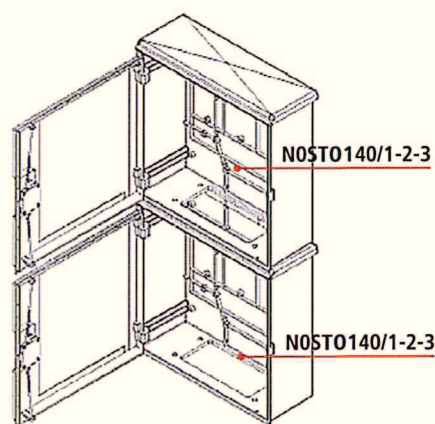
- SMC (Vetroresina) colore Grigio RAL 7001.
- Conforme alle norme CEI EN 60439-5 (A1).
- Conforme alla DS4931 secondo prescrizione Enel.
- Resistenza alla fiamma secondo Prescrizioni Enel DS 4974: >80 punti.
- Resistenza alle correnti superficiali secondo norme IEC 60112: PTI 500.
- Resistenza all'impatto 20J secondo CEI EN 60439/5.
- Grado di protezione: IP 34 D secondo CEI EN 60529.
- Riferimento a Specifica Tecnica Enel: DS 4549.

Caratteristiche del manufatto:

- Cassonetto sovrapposto ad un altro dello stesso tipo per raddoppiare lo spazio disponibile. Sono comunque possibili pluriversioni con 3 o 4 cassonetti sovrapposti.
- Sportello di tipo rigato, con cerniera a elementi imperdibili che permette un'apertura di 120°, possibilità di rimozione totale dello sportello per un più agevole accesso.
- Serratura a tre punti di chiusura tipo Enel DS 4541/1 apribile con chiave a triangolo per Enel e tipo Yale per l'utente e con chiave triangolare tipo Enel nella versione con morsetti.
- Aerazione interna ottenuta mediante labirinto tra il coperchio e le pareti perimetrali.
- Il cassonetto è predisposto per il fissaggio a pavimento tramite basamento tipo Enel DS 4548.
- L'armadio può essere montato in pluriversioni di due o tre cassonetti sovrapposti in modo da ottenere il massimo spazio disponibile ed è predisposto per l'installazione della tavola Enel tipo DS 4464/2 per il montaggio del contatore elettronico trifase o della basetta tipo Enel B3M DH 902-A7 per l'installazione di 2 contatori elettronici monofasi e 1 contatore trifase e per morsetti ed interruttori BT.
- Fornitura standard con fondo aperto.

Accessori:

- Per ulteriori accessori, specifiche e ricambi relativi alla serie ARE/B-SS, si rimanda a pag.78.



SPECIFICA TECNICA

La Specifica Tecnica contiene le attività a carico del cliente e/o di Enel Distribuzione propedeutiche all'esecuzione dei lavori. Per avviare il lavoro il Cliente deve comunque accettare prima il preventivo di spesa.

3. Autorizzazioni e/o permessi a cura di Enel Distribuzione:

☐ necessari☒ non necessari

4. Attività a cura del Cliente:

☐ non previste. In questo caso il Cliente non deve inviare la Specifica Tecnica firmata a Enel Distribuzione.☒ sono richieste le attività contrassegnate di seguito. Tali attività devono essere realizzate nel rispetto di quanto specificato nei documenti allegati.☐ ottenimento permessi su proprietà condominiale☐ ottenimento autorizzazione di accesso in cantiere☐ realizzazione manufatto per alloggio contatore, come indicato in Allegato A __☐ messa in opera di contenitore per alloggio contatore, come indicato in Allegato A __☒ realizzazione di vano in muratura per alloggio contatore/quadro centralizzato, come indicato in Allegato A __☒ posa di tubazione interrata o sotto traccia, come indicato in Allegato B☐ realizzazione di fabbricato cabina, come indicato in Allegato C☐ realizzazione di fabbricato cabina secondo quanto previsto dalla norma CEI 0-16 ed in conformità alla Guida per le connessioni alla rete di Enel Distribuzione☐ cessione di terreno, come indicato in Allegato D☐

Al completamento delle attività sopra riportate, la presente Specifica Tecnica, compilata e sottoscritta, dovrà essere inviata dal Cliente a Enel Distribuzione tramite fax al numero verde 800083700.

Per eventuali ulteriori informazioni in merito al sopralluogo eseguito, il Cliente potrà contattare il numero telefonico 329 9445859 nei giorni non festivi dal lunedì al venerdì, dalle ore 7³⁰ alle ore 16³⁰.

Si conferma che in data 23/8/16 il sottoscritto Spino Christian
in qualità di incaricato ha ricevuto dall'incaricato di Enel Distribuzione
Giuseppe Ligi il presente documento, comprensivo degli eventuali allegati indicati al punto 2.

Firma Cliente

Firma incaricato Enel Distribuzione

Comunico l'avvenuto completamento delle attività di
mia competenza nel rispetto delle prescrizioni ricevute

Firma

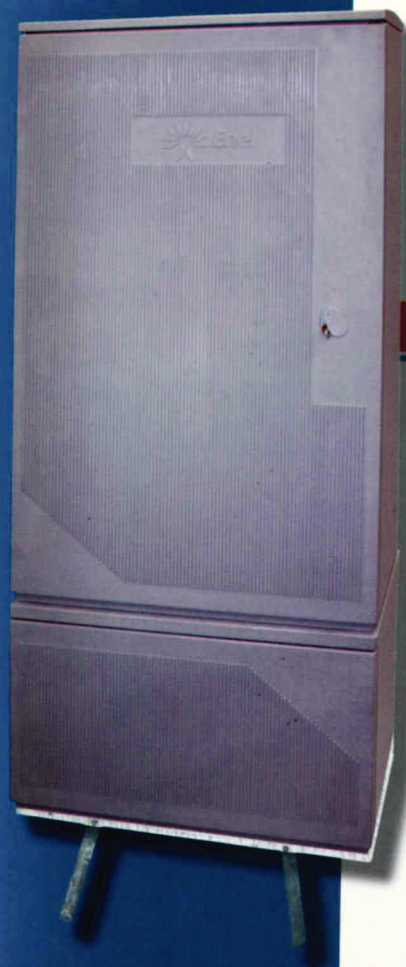




40cm

Cavo Enel

25 cm
spazio disponibile
per entrata cavo enel



Contenitori in vetroresina
per gruppi di misura

Serie ARE/E

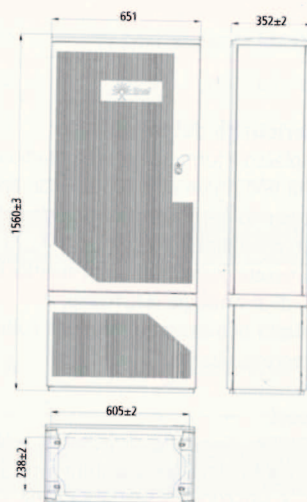
ARMADIO per GRUPPO DI MISURA TIPO GTWS da 30kW a 200kW

Codice Articolo: NOST0299

Dimensioni	Base (mm)	Altezza (mm)	Profondità (mm)
Dimensioni ingombro	650	1560	350
Dimensioni interne	640	1020	280
Interassi di fissaggio	605		238

Varianti

Codice	Descrizione
NOST0299/12	Contenitore logo neutro con serratura cifratura 12
NOST0299/21	Contenitore logo neutro con serratura cifratura 21



Caratteristiche tecniche:

- SMC (Vetroresina) colore Grigio RAL 7001.
- Conforme alle norme CEI EN 60439-5 (A1).
- Conforme alla DS4931 secondo prescrizione Enel.
- Resistenza alla fiamma secondo Prescrizioni Enel DS 4974: >80 punti.
- Resistenza alle correnti superficiali secondo norme IEC 60112: PTI 500.
- Resistenza all'impatto 20J secondo CEI EN 60439/5.
- Grado di protezione: IP 34 D secondo CEI EN 60529.
- Tensione nominale d'impiego: 400 V.
- Tensione nominale d'isolamento: 400 V.
- Riferimento a Specifica Tecnica Enel: DS 4558 (Nazionale) matr. Enel 284092.

Caratteristiche del manufatto:

- Predisposto per l'installazione del gruppo integrato GTWS completo di tavola porta TA, DY 4451 e DY 4471. Per tutte le altre applicazioni è possibile utilizzare la piastra di fondo.
- Il complesso è formato da: un armadio con sportello di tipo rigato incernierato, con apertura di 90° e possibilità di rimozione totale dello stesso per un più agevole accesso. Da una serratura tipo Enel 4541 Unificata Nazionale che consente l'ispezione autonoma di più utenti. Da uno zoccolo fissato alla base in modo da distanziarlo dal pavimento per ottenere una maggiore praticità di lavoro.
- Deve essere installato a pavimento mediante telaio di ancoraggio che è compreso nell'articolo.
- A richiesta può essere fornito con colore e marchio personalizzato.

Accessori:

- N2ST0303 - Sportello di ricambio.
- N2ST0305 - Tetto.
- NOSF0010 - Serratura serie SC/1 (pag. 235).
- NOSF0011 - Serratura serie SC/T (pag. 234).
- S4541Y12 - Serratura con cifratura 12 serie SC/12 (pag. 236).
- S4541Y21 - Serratura con cifratura 21 serie SC/21 (pag. 236).
- PALETGTW - Confezione paletti.
- N1ST0648 - Cerniera.
- N1ST0560 - Telaio di fissaggio a pavimento (pag. 182).
- NOST0308 - Piastra in bachelite (sp.5 mm) da 1014x544 mm.
- NOST0321 - Piastra in acciaio (sp.2 mm) da 1014x544 mm.
- NOST0322 - Piastra in PVC (sp.5 mm) da 1014x544 mm.
- NOST0262 - Griglia di aerazione (variazione grado di protezione IP 54).
- N8ST0333 - Ventola assiale.
- NOST0195 - Sportello per accesso vano apparecchiature modulari.
- NOCE0021 - Complesso TA per BT (matr.530014).

SPECIFICA TECNICA

La Specifica Tecnica contiene le attività a carico del cliente e/o di Enel Distribuzione propedeutiche all'esecuzione dei lavori. Per avviare il lavoro il Cliente deve comunque accettare prima il preventivo di spesa.

3. Autorizzazioni e/o permessi a cura di Enel Distribuzione:

☐ necessari☒ non necessari

4. Attività a cura del Cliente:

☐ non previste. In questo caso il Cliente non deve inviare la Specifica Tecnica firmata a Enel Distribuzione.☒ sono richieste le attività contrassegnate di seguito. Tali attività devono essere realizzate nel rispetto di quanto specificato nei documenti allegati.☐ ottenimento permessi su proprietà condominiale☐ ottenimento autorizzazione di accesso in cantiere☐ realizzazione manufatto per alloggio contatore, come indicato in Allegato A __☐ messa in opera di contenitore per alloggio contatore, come indicato in Allegato A __☒ realizzazione di vano in muratura per alloggio contatore/quadro centralizzato, come indicato in Allegato A __☒ posa di tubazione interrata o sotto traccia, come indicato in Allegato B☐ realizzazione di fabbricato cabina, come indicato in Allegato C☐ realizzazione di fabbricato cabina secondo quanto previsto dalla norma CEI 0-16 ed in conformità alla Guida per le connessioni alla rete di Enel Distribuzione☐ cessione di terreno, come indicato in Allegato D☐

Al completamento delle attività sopra riportate, la presente Specifica Tecnica, compilata e sottoscritta, dovrà essere inviata dal Cliente a Enel Distribuzione tramite fax al numero verde 800083700.

Per eventuali ulteriori informazioni in merito al sopralluogo eseguito, il Cliente potrà contattare il numero telefonico 329 944 58 59 nei giorni non festivi dal lunedì al venerdì, dalle ore 7³⁰ alle ore 16⁰⁰.

Si conferma che in data 23/8/16 il sottoscritto Spino Christian
in qualità di incaricato ha ricevuto dall'incaricato di Enel Distribuzione
Calagno Luigi il presente documento, comprensivo degli eventuali allegati indicati al punto 2.

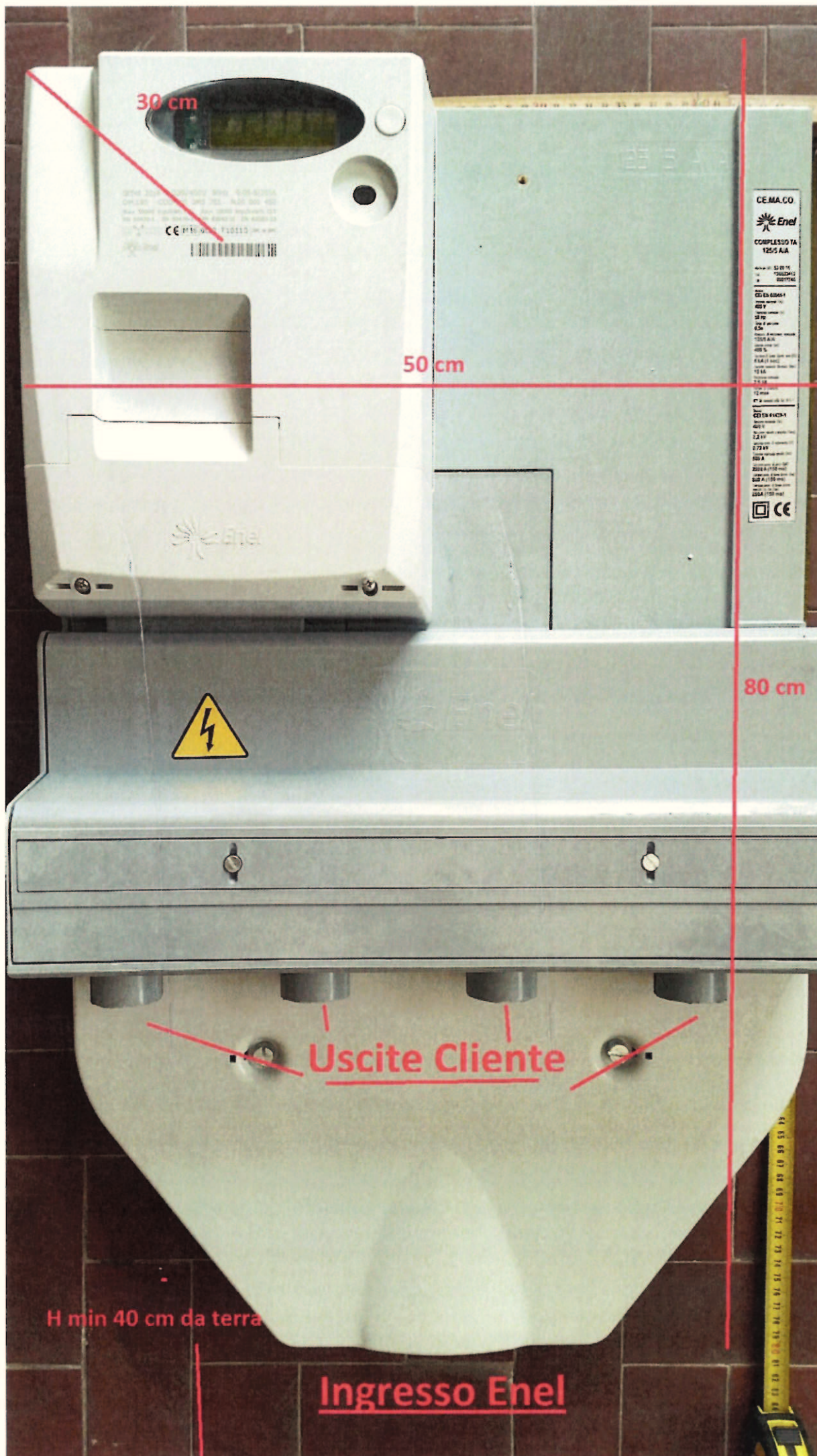
Firma Cliente

Firma incaricato Enel Distribuzione

Comunico l'avvenuto completamento delle attività di
mia competenza nel rispetto delle prescrizioni ricevute



Firma



30 cm

50 cm

80 cm

Uscite Cliente

H min 40 cm da terra

Ingresso Enel

 gruppo Atlantia	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A</p> <p style="text-align: center;">Autostrada A10 Genova - Ventimiglia</p> <p style="text-align: center;">GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p style="text-align: center;">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II</p> <p style="text-align: center;">NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	<p>Codice Elaborato:</p> <p>CCP 0006 – 7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE</p>	<p>Pagina 1 di 21</p>

INDICE

7.3	CANALIZZAZIONI ELETTRICHE	2
7.3.1	TUBAZIONI E ACCESSORI.....	3
7.3.2	MESSA IN OPERA E RIEMPIMENTO DELLE CANALIZZAZIONI IN TUBO	5
7.3.3	TUBI INTERRATI.....	6
7.3.4	VIE CAVI INTERRATE ESTERNE	7
7.3.3.1	Posa interrata con scavo in trincea su terreno vegetale.....	9
7.3.3.2	Posa interrata con scavo in trincea sotto pavimentazione stradale bituminosa	12
7.3.3.3	Pozzetti	14
7.3.3.4	Pozzetti prefabbricati affioranti in terreno vegetale	14
7.3.3.5	Posa dei pozzetti c.s. in presenza di pavimentazione stradale bituminosa.....	15
7.3.3.6	Posa dei pozzetti c.s. in presenza di pavimentazione bituminosa	16
7.3.5	PASSERELLE E SUPPORTI PER CAVI	17
7.3.6	TUBAZIONI METALLICHE ESPOSTE IN GALLERIA.....	21

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A</p> <p style="text-align: center;">Autostrada A10 Genova - Ventimiglia</p> <p style="text-align: center;">GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p style="text-align: center;">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II</p> <p style="text-align: center;">NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p>CCP 0006 – 7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE</p>	<p>Pagina 2 di 21</p>

7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE

Si prevede l'utilizzo di diverse tipologie di canalizzazioni a seconda della tipologia di impiego in particolare:

- **Tratti interrati esterni la galleria:** Il collegamento tra i quadri elettrici e le utenze (illuminazione esterna, etc etc.) avviene a mezzo di canalizzazioni interrate in cui vengono posate sia le condutture elettriche di potenza che le condutture dati. Le canalizzazioni interrate sono realizzate in tubi per cavidotti, delle seguenti tipologie:
 - o tubazioni corrugate a doppia parete (parete interna liscia), aventi caratteristica di resistenza allo schiacciamento pari a 750 N (CEI 23-46). I cavidotti sono realizzati in banchi tubi interrotti mediamente ogni 50 m da pozzetti rompitratta;
 - o Tubazioni tritubo per cavi di segnale, anch'essi interrotti mediamente ogni 50 m da pozzetti rompitratta;
- **Tratti a vista esterni la galleria:** I collegamenti esterni alla galleria su manufatti (es. portali, muri di contenimento) avverranno a mezzo di canaline in acciaio inox AISI 304, complete di coperchio e setto separatore.
- **Tratti in galleria:**
- All'interno della galleria le condutture sono posate:
 - o **a vista su passerelle** del tipo in acciaio inox AISI 304 fissate in volta, secondo le modalità descritte nel progetto. Sarà onere dell'Appaltatore la verifica e il dimensionamento dei fissaggi in volta e a parete, e la redazione della relativa documentazione certificativa.
 - o **sotto traccia in banchi** tubi posati in banchina all'interno della galleria, realizzati con tubazioni in PEAD (dedicato al passaggio di cavi 7bcp). Per i dettagli relativi alla risoluzione delle interferenze si rimanda al relativo capitolo.
 - o **a vista in tubazione** di acciaio inox AISI 304 del diametro Ø 25mm/32mm, staffate alla struttura della galleria. Tali canalizzazioni corrispondono alle derivazioni ai dispositivi di segnaletica luminosa (PISM, cartello luminoso a LED, etc etc) a partire dai canali in volta.
- **Tratti in locali tecnici**
- All'interno dello shelter e del locale tecnico stazione di pompaggio le condutture sono posate:
 - o **a vista su passerelle** del tipo in acciaio zincato fissate a parete,
 - o **a vista in tubazioni rigide** in PVC del diametro idoneo, staffate a parete.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A</p> <p align="center">Autostrada A10 Genova - Ventimiglia</p> <p align="center">GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO</p> <p align="center">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p align="center">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II</p> <p align="center">NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p>CCP 0006 – 7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE</p>	<p>Pagina 3 di 21</p>

7.3.1 TUBAZIONI E ACCESSORI

I tubi e gli accessori devono essere progettati e realizzati in maniera tale che le loro prestazioni nell'uso normale siano sicure e che non ci siano pericolo per l'utilizzatore ed il suo ambiente (CEI EN 50086-1 par. 4)

Se sono installati secondo le istruzioni del fabbricante, essi devono formare una protezione meccanica ai conduttori e ai cavi che contengono.

Le caratteristiche di protezione della giunzione tra il tubo ed i suoi accessori non devono essere inferiori a quanto dichiarato per il sistema.

I tubi ed i loro accessori devono resistere alle sollecitazioni che possono aver luogo durante il trasporto, l'immagazzinamento, la loro messa in opera e l'utilizzo.

Nelle successive tabelle sono indicate le principali caratteristiche dei tubi che dovranno essere utilizzati.

Descrizione	Caratteristiche
Tubo	Corrugato a doppia parete
Materiale	Polietilene
Strato esterno	Corrugato
Strato interno	liscio
Tipo di posa	Interrata
Schiacciamento secondo norme CEI EN 50086	750N su 5cm
Resistenza alle basse temperature	-25°C per lo stoccaggio; -15°C per la posa
Conforme alle Norme	CEI EN 50086-2-4
Marchio	IMQ
Accessori eventuali	compresi

Descrizione	Caratteristiche
Tubo	Rigido serie media
Materiale	PVC a bassissima emissione di alogeni inattaccabile

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A</p> <p align="center">Autostrada A10 Genova - Ventimiglia</p> <p align="center">GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO</p> <p align="center">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p align="center">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II</p> <p align="center">NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p>CCP 0006 – 7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE</p>	<p>Pagina 4 di 21</p>

	agli acidi e ai microrganismi
Tipo di posa	A vista
Comportamento al fuoco	Autoestinguente
Schiacciamento secondo norme CEI EN 50086	≥ 450 N
Resistenza di isolamento	100 M Ω
Conforme alle Norme	CEI EN 50086
Marchio	IMQ
Accessori compresi	Raccordi, curve e manicotti atti a garantire il grado di protezione IP55. Giunti e fissaggio.

Descrizione	Caratteristiche
Materiale	Acciaio inox AISI 304 (X5CrNi 1810 1.4301 UNI EN 10088-1)
Conformità alla Norma	CEI EN 50086-2-1
Tipo di posa	A vista
Continuità elettrica	garantita
Piegatura –Raggio di curvatura	2,5D con sezione uniforme
Diametro esterno/spessore	25/1,2 mm
Cassette	Stesso materiale
Dimensioni	130x140x125 mm
	180x140x125 mm

Descrizione	Caratteristiche
Tipo	Tritubo o Monotubo
Materiale	In estruso in polietilene ad alta densità (PEAD), stabilizzato con nero fumo contro l'invecchiamento e filettabile. Protezioni meccaniche rispondenti ai capitolati ISPT e Telecom

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A</p> <p style="text-align: center;">Autostrada A10 Genova - Ventimiglia</p> <p style="text-align: center;">GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p style="text-align: center;">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II</p> <p style="text-align: center;">NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p>CCP 0006 – 7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE</p>	<p>Pagina 5 di 21</p>

Strato esterno	liscia
Strato interno	rigata
Accessori	tappi ad espansione per la chiusura stagna dei fori, completi di guarnizione in neoprene e flange trattenute da una barra filettata per la perfetta chiusura stagna dei fori in presenza del cavo, completi di guarnizione in neoprene, flange spaccate e gomma aderente alla superficie del cavo.

7.3.2 MESSA IN OPERA E RIEMPIMENTO DELLE CANALIZZAZIONI IN TUBO

A. Messa in opera delle canalizzazioni

Il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con un minimo di pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale.

Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

La tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito.

B. Riempimento dei tubi

L'Appaltatore dovrà eseguire l'instradamento cavi tenendo conto, se non diversamente previsto a progetto, di un riempimento dei tubi, per quanto possibile, non superiore al 50% (sezione totale dei cavi uguale al 50% della sezione interna del tubo).

C. Cassette di giunzione, derivazione e smistamento cavi

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti. Dette cassette devono essere costruite in modo tale che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotto. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo.

Qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, (ad esempio: Impianti telefonici, reti informatiche, impianti rivelazione incendio ed antintrusione) questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate.

La grandezza delle cassette indicate dovrà essere determinata sulla base del numero e diametro dei tubi che alle stesse si attestano.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A</p> <p align="center">Autostrada A10 Genova - Ventimiglia</p> <p align="center">GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO</p> <p align="center">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p align="center">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II</p> <p align="center">NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p>CCP 0006 – 7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE</p>	<p>Pagina 6 di 21</p>

Dimensioni interne (L x H x P) [mm]	Predisposizione numero scomparti	Grandezza del tubo diametro in [mm]						
		16	20	25	32	40	50	63
90 x 90 x 45	1	7	4	3	----	----	----	----
120 x 100 x 50	1	10	6	4	----	----	----	----
120 x 100 x 70	1	14	9	6	----	----	----	----
150 x 100 x 70	1	18	12	8	4	4	2	----
160 x 130 x 70	1	20	12	8	6	4	2	----
200 x 150 x 70	2	24	16	10	6	4	4	----
300 x 150 x 70	3	----	24	16	10	6	5	2
390 x 150 x 70	4	----	----	20	12	8	6	3
480 x 160 x 70	3	----	----	24	16	10	6	4
520 x 200 x 80	3	----	----	----	----	12	8	6

I coperchi delle cassette devono essere saldamente fissati (CEI 64-8/4 art.412.2.3)

Le giunzioni e i cavi posati all'interno delle cassette non devono, di norma, occupare più del 50% del volume interno della cassetta stessa.

7.3.3 TUBI INTERRATI

Come risulta dai documenti di progetto, le vie cavi saranno prevalentemente costituite da tubi PVC/PEAD interrati.

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 flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Per la profondità di posa, all'esterno della galleria, dovrà essere seguito il concetto di avere il tubo (o i tubi) posto sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni ai manti stradali o cunette eventualmente sovrastanti, o movimenti di terra nelle zone a prato o giardino.

Di massima dovrà essere osservata una profondità di 50 cm nelle zone non carrabili e 100 cm per gli attraversamenti stradali, misurando sull'estradosso del tubo più in superficie, e proteggendo la polifera con

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A</p> <p style="text-align: center;">Autostrada A10 Genova - Ventimiglia</p> <p style="text-align: center;">GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p style="text-align: center;">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II</p> <p style="text-align: center;">NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p>CCP 0006 – 7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE</p>	<p>Pagina 7 di 21</p>

getto di calcestruzzo. Per casi particolari, come ad esempio canalizzazioni su tracciati stradali con manto bituminoso, si dovranno seguire le indicazioni riportate nel seguito.

Per l'infilaggio dei cavi e le derivazioni verso le utenze, sono previsti pozzetti rompitratta.

I pozzetti o le cassette rompitratta dovranno essere previsti, di massima:

- ogni 50 m per i percorsi rettilinei
- ogni 30 m per i tratti in curva

I cavi non dovranno in nessun caso seguire percorsi con curve di raggio inferiori a 15 volte loro diametro.

Nell'esecuzione delle vie cavi dovranno essere tenute presenti le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto.

Eventuali modifiche di percorso potranno essere fatte previa approvazione della D.L. e riportando a disegno il nuovo tracciato.

Nota:

La posizione dei pozzetti dovrà essere verificata dall'Appaltatore in fase di posa considerando:

- Problematiche del sottosuolo;
- Interferenze con altre O.C.;
- Distanza e tipo di percorso (rettilineo o in curva) tra i vari pozzetti in relazione a:
 - tipologia e sezione del/dei cavi da posare;
 - lunghezza massima di tiro

Nel seguito sono riportate le indicazioni generali da considerare nella costruzione delle vie cavi interrato e dei pozzetti rompitratta.

Le canalizzazioni interrate all'interno della galleria, dovranno essere posate all'interno delle canale in cemento fornite in opera dall'Impresa delle opere civili, secondo le indicazioni di progetto, riassunte nel seguito.

7.3.4 VIE CAVI INTERRATE ESTERNE

Gli interventi da effettuare nella costruzione delle vie cavi descritti nel seguito, comprendono tutte le casistiche più comuni. Le opere da eseguire sono comunque rilevabili dai documenti di progetto.

Nelle opere da eseguire sono, dove necessario, comprese le seguenti attività:

A. 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.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A</p> <p align="center">Autostrada A10 Genova - Ventimiglia</p> <p align="center">GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO</p> <p align="center">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p align="center">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II</p> <p align="center">NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p>CCP 0006 – 7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE</p>	<p>Pagina 8 di 21</p>

Tecnica Georadar). In particolare, occorrerà acquisire, presso gli Enti proprietari ed i Gestori, informazioni e documenti sulla presenza nel sottosuolo del tracciato previsto, di servizi.

A.1 Rilievo del sottosuolo con Tecnica Georadar per situazioni complesse

Il rilievo del sottosuolo eseguito con indagine radar, dovrà essere impiegato in casi particolari e se esplicitamente prescritto dal Capitolato. L'applicazione di questa tecnica comporta l'impiego di idonee macchine, attrezzature e operatori e interpretazione dei dati rilevati, di seguito sommariamente specificate.

Dal rilievo, usualmente della larghezza e profondità di 3 m, deve risultare il tracciato dei sottoservizi ed in genere delle strutture presenti nel sottosuolo; deve evidenziarsi, altresì, la conformazione stratigrafica del terreno fino alla profondità prescritta.

Il sondaggio elettromagnetico deve essere eseguito con apparecchiatura elettronica radar multicanale, costituita da antenne disposte in gruppo, con l'acquisizione contemporanea di almeno due sezioni monostatiche e una bistatica e/o cross-polari.

Nel compenso per tale attività, è compreso l'approntamento della strumentazione, l'onere del trasporto, il rilievo cartografico dell'area d'indagine, nonché la relazione riepilogativa con l'interpretazione dei dati desunti dallo studio del modello di velocità adottato, dall'analisi delle sezioni radar, delle tomografie e delle mappe di penetrazione del segnale.

Il tracciato ed i dati del rilievo dovranno essere forniti anche su supporto informatico, su cartografia fornita dalla Committente, direttamente accessibile tramite Personal Computer.

Le specifiche minime di rilevazione cui deve soddisfare l'indagine sono le seguenti:

- Individuazione *del target* in funzione delle sue dimensioni

Diametro [cm]	Profondità [cm]
10	da 0 a 100
20	da 100 a 200
40	da 200 a 300

- Localizzazione del target
 - Margine di errore ammissibile: 20% della profondità, per valori di questa fino a 300 cm

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A</p> <p align="center">Autostrada A10 Genova - Ventimiglia</p> <p align="center">GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO</p> <p align="center">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p align="center">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II</p> <p align="center">NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p>CCP 0006 – 7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE</p>	<p>Pagina 9 di 21</p>

- Localizzazione della posizione orizzontale del target
 - Margine di errore ammissibile: 25% della profondità, per valori di questa fino a 300 cm
- Risoluzione tra target consecutivi

Massimo errore ammissibile [cm]	Profondità [cm]
20	da 0 a 150
40	da 150 a 250
50	oltre 250

B. Rilievi per normali situazioni

Per normali situazioni, e per impianti di nuova costruzione, per le quali si conosce, la situazione del sottosuolo, lo scavo dovrà essere eseguito con la dovuta prudenza. Nel caso che nel tracciato dello scavo siano presenti linee elettriche in tensione, lo scavo dovrà essere eseguito previa messa fuori tensione delle linee.

7.3.3.1 Posa interrata con scavo in trincea su terreno vegetale

Questa tipologia di posa dovrà essere quella, ove possibile, prevalente attuata ed interesserà la scarpata a fianco della carreggiata autostrade, o terreno adiacente o 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*

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A</p> <p style="text-align: center;">Autostrada A10 Genova - Ventimiglia</p> <p style="text-align: center;">GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p style="text-align: center;">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II</p> <p style="text-align: center;">NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p>CCP 0006 – 7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE</p>	<p>Pagina 10 di 21</p>

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. autorizzare o meno, l'impiego di questa zona della scarpata, in funzione anche del suo stato.

- *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, o plinti o pali.

Modalità di esecuzione

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.) o 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 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.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere:

- All'eliminazione, dal fondo dello scavo, di pietre o protuberanze in genere, comprese radici di piante, o altro;
- al tiro in alto del materiale scavato, eventuale 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 strato di almeno 5 cm di spessore di sabbia pozzolanica, o 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:


	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A</p> <p style="text-align: center;">Autostrada A10 Genova - Ventimiglia</p> <p style="text-align: center;">GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p style="text-align: center;">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II</p> <p style="text-align: center;">NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p>CCP 0006 – 7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE</p>	<p>Pagina 11 di 21</p>

- garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglomeramento 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 banchiere tra le singole pezzature di tubo.
- Alla giunzione delle due pezzature di ciascun tubo che dovrà essere realizzata con giunti a banchiere 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 rinterro 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 rinterro 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, l'Appaltatore 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.

Nota

Qualora, per la presenza di terreno roccioso , o altro, non sia possibile raggiungere la profondità di posa prescritta, oppure lo scavo sia realizzato in prossimità di alberi le cui radici potrebbero provocare danneggiamenti, lo strato di sabbia dovrà essere sostituito da un cassonetto in calcestruzzo dosato a 150 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo dovrà essere superiormente liscio in modo che venga impedito il ristagno dell'acqua.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A</p> <p align="center">Autostrada A10 Genova - Ventimiglia</p> <p align="center">GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO</p> <p align="center">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p align="center">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II</p> <p align="center">NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p>CCP 0006 – 7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE</p>	<p>Pagina 12 di 21</p>

7.3.3.2 Posa interrata con scavo in trincea sotto pavimentazione stradale bituminosa

La canalizzazione dovrà essere realizzata secondo la sezione tipo riportata nei disegni di progetto relativi alle canalizzazioni esterne e relativa ad una polifera con due tubi. Ovviamente polifere con numero di tubi superiore le dimensioni dovranno essere incrementate di conseguenza.

Il lavoro, per la realizzazione di questo tipo di scavo 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 polifera), che, per l'esempio con i due tubi sarà di 40 cm;
- 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, o 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, o 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 conglomeramento 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.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A</p> <p align="center">Autostrada A10 Genova - Ventimiglia</p> <p align="center">GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO</p> <p align="center">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p align="center">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II</p> <p align="center">NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p>CCP 0006 – 7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE</p>	<p>Pagina 13 di 21</p>

- 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.
- 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.
- 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/m², mediante fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso a caldo per microtappeti (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'Appaltatore 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.

Nota

Qualora, per la presenza di terreno roccioso, o altro, non sia possibile raggiungere la profondità di posa prescritta, lo strato di sabbia dovrà essere sostituito da un cassonetto, eventualmente armato, in calcestruzzo dosato a 150 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica;

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A</p> <p style="text-align: center;">Autostrada A10 Genova - Ventimiglia</p> <p style="text-align: center;">GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p style="text-align: center;">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II</p> <p style="text-align: center;">NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p>CCP 0006 – 7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE</p>	<p>Pagina 14 di 21</p>

Nel caso di canalizzazione per fibre ottiche, la polifera dovrà essere da canaletta in acciaio zincato ricoperta da un cassonetto c.s. che garantisca uno spessore minimo di 10 cm rispetto al massimo ingombro verticale della polifera stessa.

7.3.3.3 Pozzetti

I pozzetti dovranno esser 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”

7.3.3.4 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 avere sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di PVC, 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 e il porta chiusino, 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 polifera.

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 polifera 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 polifera come pure le giunzioni tra gli elementi dovrà essere curata in modo particolare;

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A</p> <p style="text-align: center;">Autostrada A10 Genova - Ventimiglia</p> <p style="text-align: center;">GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p style="text-align: center;">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II</p> <p style="text-align: center;">NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p>CCP 0006 – 7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE</p>	<p>Pagina 15 di 21</p>

- Le pareti laterali dovranno essere rinfrancate 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 700x700x700mm 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'Appaltatore 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 uno esistente 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.

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

Per la posa valgono le indicazioni della posizione precedente.

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., mediante fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso a caldo per microtappeto (MT)


	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A</p> <p style="text-align: center;">Autostrada A10 Genova - Ventimiglia</p> <p style="text-align: center;">GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p style="text-align: center;">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II</p> <p style="text-align: center;">NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p>CCP 0006 – 7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE</p>	<p>Pagina 16 di 21</p>

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;
-

7.3.3.6 Posa dei pozzetti c.s. in presenza di pavimentazione bituminosa

Nei casi in cui i pozzetti siano posizionati in zone con presenza di pavimentazione bituminosa ma che non sia la sede stradale e dove il traffico carrabile sia molto raro, la profondità di posa della polifere può essere inferiore a quanto prescritto al punto precedente. La profondità d'interramento minima dovrà, comunque essere non inferiore a 500 mm dall'estradosso del tubo.

 	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A</p> <p align="center">Autostrada A10 Genova - Ventimiglia</p> <p align="center">GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO</p> <p align="center">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p align="center">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II</p> <p align="center">NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	<p>Codice Elaborato:</p> <p>CCP 0006 – 7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE</p>	<p align="center">Pagina 17 di 21</p>

7.3.5 PASSERELLE E SUPPORTI PER CAVI

La presente specifica descrive la tipologia e qualità delle passerelle e canale portacavi complete dei necessari sostegni, per le vie cavi esposte in galleria, vie di fuga (quelle in volta hanno il compito di sostegno degli apparecchi illuminanti), nei viadotti e dove indicati sui disegni di progetto.

Le passerelle di risalita dalla via cavi interrata in galleria e le canale per i viadotti dovranno essere complete di coperchio.


7.3.5.1 PARTICOLARITÀ

L'Appaltatore, in particolare, ha in onere la fornitura e la posa in opera di:

- Passerelle portacavi (tratti rettilinei, curve, derivazioni a T incroci, coperchi, ecc.);
- Accessori e bulloneria per le passerelle ed i sostegni;
- Sostegni e mensole per le passerelle portacavi;
- Giunti di dilatazione;
- Controventature;
- Tasselli chimici per il fissaggio delle passerelle alla volta della galleria, ai viadotti ed ai cunicoli cavi compresa la prova di tenuta.
- Lavorazione delle passerelle per la realizzazione dei pezzi speciali.

Tutti i raccordi tra passerelle interne ed esterne alla galleria devono essere eseguite mediante curve e pezzi speciali a garanzia della protezione meccanica dei cavi.

La descrizione che segue ha lo scopo di rendere edotto l'Appaltatore sulla tipologia del materiale che dovrà fornire ed installare e sui limiti di fornitura.

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A</p> <p style="text-align: center;">Autostrada A10 Genova - Ventimiglia</p> <p style="text-align: center;">GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p style="text-align: center;">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II</p> <p style="text-align: center;">NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p>CCP 0006 – 7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE</p>	<p>Pagina 18 di 21</p>

7.3.5.2 DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

- Passerelle e supporti per galleria

a) Passerelle forate

Passerella forata con ala ribordata in acciaio inox AISI 304, tratti rettilinei di lunghezza non inferiore ai 3 metri, atta a mantenere un carico uniformemente distribuito di 30 Kg/m ed un carico concentrato al centro di 50 Kg con una distanza tra gli appoggi non superiore ai 3 metri.

Le passerelle forate e tutti gli accessori quali curve, derivazioni a T, incroci, giunzioni, ecc. dovranno essere prive di scaglie, bave, superfici abrasive ed angoli taglienti soprattutto in quelle parti dove vengono alloggiati i cavi elettrici così da evitarne il danneggiamento durante la stesura.

La giunzione dei tronchi di passerella avviene mediante giunto in acciaio inox AISI 304 e fissati senza bulloneria.

Il sistema di canalizzazione deve garantire la continuità elettrica.

Tipologie di canaletta per illuminazione gallerie:

- dimensioni 200x75mm spessore 2mm – acciaio inox AISI 304.
- dimensioni 100x75mm spessore 2mm – acciaio inox AISI 304
- dimensioni 400x25mm spessore 2mm – acciaio inox AISI 304, per i tratti sotto le travi del viadotto.

Giunti di dilatazione per passerelle di dorsale

Si dovranno prevedere dei giunti di dilatazione in quantità sufficiente per evitare che le dilatazioni inducano sollecitazioni alle strutture.

Tali giunti devono essere posizionati, preferibilmente in corrispondenza dei tratti dritti e la parte fissa del giunto cadere il più possibile vicino ad un aggancio in volta mentre la parte mobile del giunto deve essere posta dal lato dell'imbocco.

Il giunto deve essere in acciaio inox AISI 304 e la bulloneria deve essere in acciaio inox AISI 316

L'interdistanza tra i giunti dovrà essere stabilita dall'Appaltatore sulla base delle indicazioni del Costruttore.

Al momento della posa della passerella, l'Appaltatore dovrà tener conto della temperatura ambientale al fine di valutare la quantità esatta dei giunti di dilatazione necessari.

Sospensione delle passerelle alla volta delle gallerie

Fissaggio alla volta

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A</p> <p style="text-align: center;">Autostrada A10 Genova - Ventimiglia</p> <p style="text-align: center;">GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p style="text-align: center;">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II</p> <p style="text-align: center;">NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p>CCP 0006 – 7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE</p>	<p>Pagina 19 di 21</p>

Le staffe regolabili e gli attacchi verranno fissati alla volta della galleria mediante tasselli profilati metallici trasversali da imbullonare/saldare alle strutture della galleria artificiale, da impiegare secondo le modalità descritte nelle istruzioni del prodotto.

I passi dei supporti dovranno essere stabiliti in base alla densità degli apparecchi illuminanti fissati alla passerella.

Questa distanza, comunque, non potrà essere superiore ai 3 metri.

L'Appaltatore dovrà verificare l'idoneità di questa distanza in base ai carichi dovuti ai corpi illuminanti ed ai cavi elettrici.

I tasselli utilizzati per il fissaggio alla volta dovranno garantire la tenuta a due volte il carico nominale per due ore nel caso di incendio con temperatura di 400°C.

Controventature

Dovrà essere previsto un sistema di controventatura, sempre in acciaio inox AISI 304, ogni 35-40 m per le canalizzazione con doppia passerella, e ogni 25-30 m per quelle con una sola passerella.

Le controventature saranno fissate mediante foratura e tassello chimico o ancorante chimico equivalente.

In prossimità dei ventilatori, quando presenti, dovrà essere prevista, a monte e a valle degli stessi, (distanza di c.a. 4 m) una controventatura.

Per le controventature, i tasselli utilizzati per il fissaggio alla volta dovranno garantire la tenuta a due volte il carico nominale per due ore nel caso di incendio con temperatura di 400°C.

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A</p> <p style="text-align: center;">Autostrada A10 Genova - Ventimiglia</p> <p style="text-align: center;">GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO</p> <p style="text-align: center;">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p style="text-align: center;">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II</p> <p style="text-align: center;">NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p>CCP 0006 – 7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE</p>	<p>Pagina 20 di 21</p>

b) Passerelle e supporti esterne alla galleria e per viadotti e ponti

Passerelle piene con coperchio

Passerella piena con ala ribordata in acciaio inox AISI 304, tratti rettilinei di lunghezza non inferiore ai 3 metri, atta a mantenere un carico uniformemente distribuito di 150Kg/m al centro delle mensole di sostegno con una distanza tra gli appoggi non inferiore ai 2 metri. Spessore non inferiore a 2mm.

Dovranno essere previsti i necessari giunti di dilatazione.

Le passerelle piene e tutti gli accessori quali curve, derivazioni a T, incroci, giunzioni, ecc. dovranno essere prive di scaglie, bave, superfici abrasive ed angoli taglienti soprattutto in quelle parti dove vengono alloggiati i cavi elettrici così da evitarne il danneggiamento durante la stesura.

La giunzione dei tronchi di passerella avviene mediante giunto in acciaio inox AISI 304 e fissati mediante idonea bulloneria d'acciaio inox AISI 316.

La sagomatura del profilo della passerella dovrà garantire il fissaggio del coperchio a scatto o con l'ausilio di apposito sistema sempre in acciaio inox.

Il sistema di canalizzazione deve garantire la continuità elettrica.

Giunti di dilatazione per passerelle

Si dovranno prevedere dei giunti di dilatazione in quantità sufficiente per evitare che le dilatazioni inducano sollecitazioni alle strutture e in corrispondenza dei giunti di dilatazione dei viadotti.

Tali giunti devono essere posizionati, preferibilmente in corrispondenza dei tratti dritti e la parte fissa del giunto cadere il più possibile vicino ad un supporto.

Il giunto deve essere in acciaio inox AISI 304 e la bulloneria deve essere in acciaio inox AISI 316

L'interdistanza tra i giunti dovrà essere stabilita dall'Appaltatore sulla base delle indicazioni del Costruttore.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A</p> <p align="center">Autostrada A10 Genova - Ventimiglia</p> <p align="center">GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO</p> <p align="center">PROGETTO ESECUTIVO</p> <p align="center">CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE II</p> <p align="center">NORME TECNICHE</p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p align="center">CCP 0006 – 7.3 CANALIZZAZIONI ELETTRICHE</p>	<p align="center">Pagina 21 di 21</p>

Supporti e mensole portacanelette

Il profilo portamensole e le mensole stesse devono essere in acciaio inox AISI 304 ed il sistema di fissaggio deve essere realizzato mediante apposita bulloneria in acciaio AISI 316

I profili portamensole verranno fissati nella parte sottostante del viadotto e/o del ponte, mediante tasselli chimici Hilti o equivalenti, da impiegare secondo le modalità descritte nelle istruzioni del prodotto.

I passi dei supporti non dovranno essere comunque superiori ai 2 metri.

7.3.6 TUBAZIONI METALLICHE ESPOSTE IN GALLERIA

Per le parti in cui si prevede la posa a vista delle canalizzazioni portacavi, quali derivazioni ai dispositivi di segnaletica luminosa (alimentazione apparati e cablaggio dati), dovranno essere impiegate tubazioni protettive in acciaio inox AISI 304 del tipo rettilineo, con manicotti filettati od a innesto rapido.

I cavidotti saranno posti in opera parallelamente alle strutture murarie/carpenterie metalliche, sia per quanto riguarda i percorsi orizzontali che per quelli verticali; le curve dovranno avere un raggio di curvatura tale da rispettare i valori prescritti per i tipi di cavo che vi devono essere installati. Non saranno consentiti percorsi diagonali.


I tubi protettivi dei conduttori elettrici devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovra-riscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc.

Saranno in acciaio inox AISI 304 anche i sistemi di fissaggio e la relativa bulloneria.

	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.4 GRUPPO STATICO DI CONTINUITA'	Pagina 1 di 14

INDICE

7.4	GRUPPO STATICO DI CONTINUITÀ (UPS)	2
7.4.1	DATI TECNICI DEL GRUPPO STATICO DI CONTINUITÀ	3
7.4.1.2	MODI DI FUNZIONAMENTO DEL GRUPPO STATICO DI CONTINUITÀ	6
7.4.1.3	SOTTOSISTEMI DEL GRUPPO STATICO DI CONTINUITÀ	8
7.4.2	ALLEGATI	14

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.4 GRUPPO STATICO DI CONTINUITA'	Pagina 2 di 14

7.4 GRUPPO STATICO DI CONTINUITÀ (UPS)

Il presente paragrafo ha lo scopo di definire le caratteristiche tecniche, costruttive e funzionali di riferimento per il gruppo statico di continuità (UPS) che dovrà essere installato all'interno dello shelter a servizio della galleria.

In calce alla presente la scheda tecnica del dispositivo preso in considerazione per il progetto. La fornitura dovrà avere caratteristiche similari equivalenti.

Impiego dell'apparecchiatura e carichi

Il sistema di continuità (UPS) in oggetto sarà impiegato per l'alimentazione di una parte dei circuiti d'illuminazione permanente della galleria e, in generale, dei servizi ausiliari privilegiati.

Gli UPS dovranno garantire, in caso di mancanza della rete, la continuità d'alimentazione ai circuiti luce in galleria e dei servizi privilegiati.

In condizione di mancanza di rete ma anche in normale servizio, tutto il carico privilegiato è sotteso ai due UPS previsti in ogni cabina elettrica.

Le utenza da alimentare sono

- Impianto d'illuminazione costituito da lampade a LED, singolarmente compensate;
- Circuiti ausiliari dei vari quadri
- RIO, PLC,
- Segnaletica luminosa in galleria (PISM, PMV e F/C, cartello retroilluminato)
- Impianto TVcc, ecc

In particolare il dimensionamento delle batterie garantirà almeno le seguenti autonomie:

- Illuminazione d'emergenza in galleria 30 min
- Servizi di sicurezza quali segnaletica retro-illuminata, sistema TVcc, PMV e F/C, apparati di controllo, telecomunicazione e supervisione per 60 min.

Il dimensionamento delle batterie dovrà essere eseguito sulla base di quanto indicato nel sopracitato documento e secondo le Norme IEEE.

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.4 GRUPPO STATICO DI CONTINUITA'	Pagina 3 di 14

7.4.1 DATI TECNICI DEL GRUPPO STATICO DI CONTINUITÀ

Il dispositivo può essere suddivisibile nei seguenti componenti:

- Sistema statico di continuità (UPS) tipo VFI (Voltage and Frequency Independent), costituito da gruppo (trifase – trifase, con neutro passante) di potenza indicata negli elaborati grafici di riferimento (riferita ad una temperatura di 40°C e cos ϕ 0,95).
- Il convertitore AC/DC dovrà essere a tecnologia IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor). Dovrà essere previsto il trasformatore di inverter;
- Commutatore statico;
- Interruttore di manovra sezionatore per il by-pass manuale;
- Batterie d'accumulatori entro apposito armadio o interne al corpo macchina, in funzione dell'autonomia minima richiesta (20') alla potenza indicata, rispetto alla tipologia di macchina che sarà proposta dall'Appaltatore in fase di realizzazione delle opere.

Il tutto da fornire in opera completo e funzionante ed in accordo con le normative in vigore e approvazione di conformità.

Il gruppo statico di continuità dovrà proteggere la parte dei carichi privilegiati riferita ai sistemi ed impianti di sicurezza che dovranno essere quindi sempre garantiti funzionanti anche in caso di assenza rete prima dell'entrata in funzione del gruppo elettrogeno di emergenza.

In condizione di mancanza di rete ma anche in normale servizio, tutto il carico privilegiato è sotteso all'UPS.

Le utenze privilegiate saranno alimentate e protette a partire dal quadro QSICUPS sotteso al gruppo statico di continuità.

Si ricorda inoltre che la Norma Europea EN 61000-2-2 impone un valore massimo della distorsione totale armonica di tensione dell'8%. Sulla base delle caratteristiche delle macchine a monte dell'UPS e le utenze alimentate acquistate, l'Appaltatore avrà quindi in onere la fornitura e l'installazione degli eventuali filtri necessari allo scopo di rientrare nei valori richiesti di THDv.

L'UPS dovrà essere dotato di sistema per la correzione automatica del fattore di potenza lato rete migliore o uguale a 0,95 e di sistema di filtraggio delle armoniche entro i limiti di Norma.

La richiesta di stabilizzare il valore del fattore di potenza a 0,95 è funzionale alla recente delibera dell'Autorità 654/2015/R/eel, allegato A, la quale ha recepito quanto già disposto con la precedente deliberazione 180/2013/R/eel.

Come previsto dalla normativa, trattandosi di dispositivo di generazione di energia elettrica, anche per il gruppo di continuità, così come per il gruppo elettrogeno, dovrà essere previsto un ingresso da interfacciare tramite contatto NA al pulsante d'emergenza dedicato alla messa fuori tensione. Questo segnale dovrà inibire l'UPS e l'alimentazione dalle batterie.

Il gruppo di continuità dovrà essere dotato di idonei dispositivi "anti-ritorno di energia".

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.4 GRUPPO STATICO DI CONTINUITA'	Pagina 4 di 14

Da considerare che in mancanza della rete normale, subentrando l'alimentazione di riserva, il dispositivo "anti-ritorno" dovrà sbloccarsi automaticamente.

Il gruppo è stato dimensionato considerando il carico a regime, mentre il commutatore statico dovrà essere in grado di commutare su rete nell'eventualità di eventuale sovraccarico temporaneo con valore eccessivo non supportato dall'apparecchiatura.

Per le sovratensioni dovranno essere previsti appositi circuiti o adatti SPDs (Surge Protection Devices) atti ad evitare il danneggiamento o il blocco del sistema.

Gli SPD dovranno essere coordinati con gli altri installati sulla rete BT dell'impianto.

Dovrà essere prevista l'opzione "BHC" (Battery Health Check) che opera una dettagliata sorveglianza sullo stato della batteria. Questa funzione dovrà essere integrata nell'UPS, controllare ed analizzare in modo preciso i parametri quali la corrente fornita da ogni ramo della batteria in parallelo, la tensione di ogni blocco. In caso di anomalia, un allarme preventivo dovrà permettere di prevedere un intervento di manutenzione prima che questo diventi critico per l'utenza.

La tabella di seguito riportata indica le caratteristiche tecniche e funzionali minime che dovranno essere rispettate nell'approntamento della fornitura in oggetto.



Denominazione	Dati
Classe prestazionali (*)	1 (Norma EN 62040-3) (*)
Potenza nominale d'uscita P _n a 40°C – cos ϕ 0,95	Vedere documenti di progetto
Tensione nominale d'ingresso linea	400V con neutro passante tramite linea di riserva
Massima variazione di tensione in ingresso	-20% / +15%
Tensione d'uscita	400- 230V \pm 1% (con carico bilanciato), 400- 230V \pm 2% (con carico sbilanciato)
Frequenza nominale d'ingresso	50Hz \pm 0,5%
Frequenza nominale d'uscita	50Hz
Stabilità della frequenza in assenza di rete	\pm 0,001% (con inverter sincronizzato su quarzo interno)
Cos ϕ con correzione automatica	Migliore o uguale a 0,95
Distorsione max. corrente ingresso	\leq 7% al 50% del carico
Forma d'onda	Sinusoidale
Sovraccarico lungo (10 minuti primi)	\geq 1,25 x I _n
Sovraccarico lungo (30 minuti secondi)	1,25 – 1,5 x I _n
Sovraccarico breve (10 minuti secondi)	\geq 1,5 x I _n
Convertitore AC/DC con doppio ponte	A tecnologia IGBT
Rendimento complessivo	\geq 95%
Interruttore di By-pass manuale	Sì
Commutatore statico	Sì

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.4 GRUPPO STATICO DI CONTINUITA'	Pagina 5 di 14

Dispositivo "anti ritorno di energia"	Si
Autonomia della batteria al carico nominale e a 25°C (**)	Richiesta autonomia minima pari a 30 minuti primi al carico nominale massimo
Batterie al Pb ermetiche con elettrolito gelificato	Vedere <u>Sottosistemi dell'UPS</u> - Batteria
Protezione contro il sovraccarico	Elettronico
Protezione contro il cto. Cto.	Limitazione elettronica
Ingresso cavi	Dal basso, sul retro
Indicatori visivi (Display)	Commutatore statico in funzione, Inverter acceso, presenza rete, Sovraccarico, Batteria in carica
Contatti di stato e d'allarme in uscita	Vedere <u>Monitoraggio, controllo e allarmi</u>
Uscita seriale per segnalazione di stato e anomalie	Porta seriale RS485 e/o porta ethernet per comunicazione telemetria con protocolli Modbus RTU su RS485 e/o ModBus TCP su Ethernet
Pannello sinottico e indicazioni luminose	Per controllo totale
Connessioni ingresso e uscite	In morsettiera
Cablaggio circuiti di potenza	Uo/U = 0,6/1kV
Cablaggio circuiti ausiliari	Uo/U = 0,45 / 0,75kV
Isolamento cavi non propaganti l'incendio	Norme CEI 20-22
Installazione armadio UPS	A pavimento con accesso solo dal fronte
Distanza dalla parete di fondo dell'armadio UPS	≤ 100mm
Batterie	Interne
Grado di protezione degli armadi	IP20 a portelle aperte
Raffreddamento	Forzato ad aria
Ventilazione per il raffreddamento	Ridondante
Verniciatura con resina epossidica	Applicata elettrostaticamente
Spessore della verniciatura	≥ 60 micron
Colore	Standard del costruttore
Dimensioni max UPS (LxPxH) con batterie bordo macchina	≤ 450x800x1200 mm
Il Costruttore dell'UPS dovrà fornire tutti i dati per il corretto dimensionamento dell'interruttore a monte dell'UPS. In particolare dovrà fornire:	<ul style="list-style-type: none"> La corrente massima assorbita nella condizione di pieno carico e contemporanea carica a fondo della batteria; La corrente massima d'inserzione del gruppo UPS.

Nota: () La Norma ENV 50091-3, sostituita dall'identica EN 62040-3, definisce tre classi di UPS, (sia per quelli trifasi che monofasi) in relazione alle caratteristiche dinamiche dell'uscita, definite durante i cambiamenti del modo di funzionamento (ad esempio da rete a batteria) o durante step da 0 a 100% del carico.*

*(**) Col termine autonomia si intende il tempo minimo per il quale il gruppo statico di continuità, in assenza d'alimentazione in ingresso, assicura l'alimentazione del carico a condizioni di funzionamento specificate (CEI EN 50091-1-1-1, art. 1.3.2.6). L'autonomia viene quindi dichiarata quando l'UPS eroga la potenza attiva nominale al carico, se non diversamente specificato.*

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.4 GRUPPO STATICO DI CONTINUITA'	Pagina 6 di 14

L'Appaltatore dovrà confermare per tramite del Costruttore identificato per la fornitura i valori di taratura sotto la propria responsabilità. Si precisa che valori superiori a quelli indicati, potranno compromettere la selettività del sistema di distribuzione.

L'unità UPS dovrà essere costituita dai seguenti elementi:

- n.1 interruttore di manovra sezionatore (IMS) di arrivo linea per l'alimentazione principale;
- n.1 interruttore (IMS) di arrivo linea per l'alimentazione di riserva (commutatore statico);
- n.1 interruttore (IMS) di arrivo linea per l'alimentazione di by-pass interno (fuori servizio completo dell'UPS);
- n.1 raddrizzatore carica-batteria IGBT, alimentato dalla rete, che fornirà una tensione continua all'inverter ed alla batteria;
- n.1 inverter elettronico, tecnologia PWM, che fornirà una tensione alternata al carico;
- n.1 Trasformatore d'inverter atto a evitare l'alimentazione in DC dei carichi a seguito di guasti all'inverter;
- n.1 commutatore statico trifase che collega istantaneamente il carico alla rete nel caso di un sovraccarico importante dovuto, per esempio, ad un corto circuito o guasto dell'inverter;
- n.1 gruppo batterie composto da elementi ermetici al piombo VRLA (**Valve Regulated Lead Acid**) a tecnologia "GEL" (elettrolita gelificato), senza manutenzione, con almeno 10 anni di vita, di capacità adeguata a garantire l'alimentazione dei carichi per i tempi riportati richiesti che fornirà una tensione continua all'inverter se questo non fosse alimentato dal raddrizzatore caricabatteria.

Le parti in tensione dell'UPS dovranno avere grado di protezione minimo IPXXB, con protezione del quadro complessiva IP31.

7.4.1.2 MODI DI FUNZIONAMENTO DEL GRUPPO STATICO DI CONTINUITÀ

Il sistema di continuità statico dovrà consentire la gestione dei modi di funzionamento di seguito indicati:

a) Condizione normale di servizio


L'alimentazione delle utenze sottese al gruppo statico di continuità (UPS), deve essere fornita dall'inverter il quale sarà alimentato dalla rete primaria tramite il raddrizzatore / carica batteria.

Il raddrizzatore dovrà erogare l'energia necessaria per mantenere al massimo livello di carica la batteria accumulatori.

L'inverter dovrà essere permanentemente sincronizzato sulla rete. Ciò al fine di permettere il trasferimento del carico da inverter a rete (a causa di un sovraccarico o di arresto inverter), senza alcuna interruzione dell'alimentazione al carico.

b) Arresto dell'inverter o sovraccarico

In caso d'arresto dell'inverter (volontario o per intervento di una protezione) l'utenza dovrà essere automaticamente trasferita, senza soluzione di continuità, sulla rete (bypass automatico di protezione); analogamente al verificarsi di un sovraccarico temporaneo, o di un corto circuito a valle dell'UPS, per ritornare automaticamente su inverter alla cessazione dell'anomalia o non appena "risolto" il guasto.

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.4 GRUPPO STATICO DI CONTINUITA'	Pagina 7 di 14

Questa caratteristica dovrà permettere quindi l'inserimento d'utenze la cui corrente di spunto fosse superiore alla capacità d'erogazione dell'inverter, considerando ovviamente che la rete abbia un valore di tensione entro i limiti accettati dall'inverter stesso (15%).

Nel caso di un sovraccarico con rete non idonea, il sistema statico di continuità non dovrà consentire il trasferimento e l'inverter dovrà continuare ad alimentare il carico per una durata dipendente dall'entità del sovraccarico stesso e dalle caratteristiche dell'UPS (valore nominale dei sovraccarichi che il sistema ammette).

Quest'anomalia dovrà essere segnalata opportunamente.

c) Condizione d'emergenza (mancanza di rete)

Se la rete primaria fosse assente o fuori delle tolleranze ammesse, l'alimentazione alle utenze dovrà essere assicurata dalla batteria attraverso l'inverter.

Durante questa fase la batteria si troverà in condizione di "scarica" e il sistema d'alimentazione "in isola".

L'utente dovrà essere avvisato di questo stato anomalo tramite un segnale d'allarme da mettere a disposizione e da una segnalazione sul display del sistema. Il sistema dovrà indicare anche l'autonomia disponibile residua della batteria sia localmente (display) sia a distanza.

d) Ritorno della rete primaria d'alimentazione

Non appena la rete primaria rientra nei limiti ammessi, il sistema statico di continuità deve ritornare a funzionare in modo normale senza necessità di ripristini locali.

Anche nel caso in cui la batteria fosse completamente scarica, il raddrizzatore carica batteria si dovrà avviare automaticamente ed iniziare immediatamente a caricare a fondo, affinché sia garantita la massima autonomia possibile nel minor tempo.

e) Interruttore di by-pass manuale interno e sistema di bypass esterno

Il gruppo UPS dovrà essere dotato di un sistema di by-pass manuale interno che trasferisca il carico sulla rete primaria senza interruzione, consentendo quindi eventuali operazioni di manutenzione sull'inverter.

Per le operazioni di manutenzione "totali", ove sia previsto lo smontaggio fisico della macchina, è stato previsto un sistema di bypass esterno come già precedentemente indicato.



f) Funzionamento senza batteria

Dovrà essere possibile effettuare operazioni di manutenzione o controlli sulla batteria d'accumulatori, isolando quest'ultima per mezzo del sezionatore con fusibili.

L'UPS, in ogni modo, dovrà funzionare regolarmente fino a quando la rete d'alimentazione non esca dai limiti ($\pm 25\%$): in tale circostanza non potrà fornire autonomia.

g) Telediagnosi e telecontrollo

Dovrà essere possibile monitorare la telemetria dell'UPS per mezzo di linea seriale RS485 ed ethernet.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.4 GRUPPO STATICO DI CONTINUITA'	Pagina 8 di 14

Il collegamento, eseguito attraverso lettura della porta seriale per mezzo di unità RIO/PLC o direttamente mediante link ethernet da implementare sul nodo di rete di cabina, dovrà consentire il monitoraggio dello stato di funzionamento della macchina e le letture dei valori di assorbimento / erogazione direttamente dal sistema di telecontrollo impianti.

h) Monitoraggio e Controllo

L'analisi del funzionamento dell'UPS e delle condizioni dell'alimentazione elettrica dovrà consentire una tempestiva individuazione di possibili anomalie, impedendo che si trasformino in pericoli seri per l'apparecchiatura informatica protetta dall'UPS.

Il sistema di controllo dell'UPS dovrà consentire di individuare ed eliminare le anomalie funzionali più comuni riscontrabili nell'UPS.

i) Funzioni di aiuto alla manutenzione

Il micro controllore dovrà svolgere una manutenzione attiva attraverso algoritmi ed dovrà eseguire controlli automatici sulla base delle reali condizioni di funzionamento. In particolare dovranno essere calcolati, ad esempio, i seguenti parametri:

- Vita residua della batteria;
- Manutenzione dell'UPS;

L'utente dovrà essere avvisato dello stato di funzionamento da segnalazioni sia visive sia acustiche.

Il display e il software di diagnostica e controllo dovranno permettere di conoscere in dettaglio i valori calcolati.

7.4.1.3 SOTTOSISTEMI DEL GRUPPO STATICO DI CONTINUITÀ

Il gruppo statico di continuità dovrà comprendere i sottosistemi di seguito indicati.

Raddrizzatore carica batteria

Il raddrizzatore / carica batteria deve essere costituito da un sistema IGBT, progettato per la carica del tipo di batteria impiegata e per l'alimentazione dell'inverter.

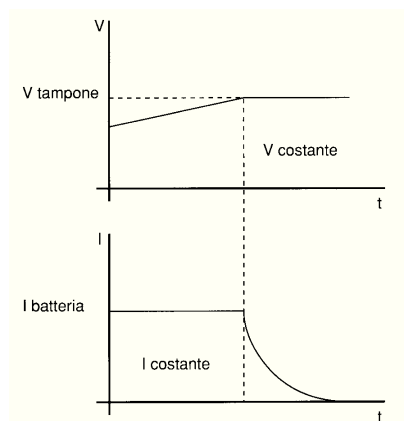
Lo scopo del raddrizzatore è la conversione della tensione alternata trifase della rete in una tensione continua regolando il livello di quest'ultima al fine di alimentare contemporaneamente l'inverter e mantenere carica la batteria.

Il raddrizzatore deve avere potenza sufficiente per alimentare l'inverter al carico nominale ed ai sovraccarichi ammessi e, allo stesso tempo, ricaricare la batteria.

Il criterio di carica della batteria, definito dalla caratteristica I-U della Norma DIN 41773 dovrà avvenire in due fasi:

- La prima fase dovrà avvenire a corrente limitata e costante sino al raggiungimento della tensione di carica;
- La seconda fase avverrà a tensione costante e a corrente decrescente.

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.4 GRUPPO STATICO DI CONTINUITA'	Pagina 9 di 14



Per non pregiudicare la vita della batteria, un circuito elettronico limiterà la corrente di ricarica al valore massimo indicato dal costruttore; inoltre l'UPS dovrà essere dotato di un circuito per il rilevamento della temperatura del vano batterie (se esterno) e per la relativa modifica automatica della tensione di ricarica.

Il regolatore di tensione deve mantenere il livello della tensione d'uscita entro i valori nominali a tutte le condizioni di carico, entro le variazioni limite dei parametri di rete.

La carica di mantenimento deve essere variata in funzione della temperatura ambiente, al fine di garantire una maggior durata della batteria.

A seguito di una scarica completa o parziale della batteria, il raddrizzatore /carica batteria deve alimentare l'inverter e automaticamente iniziare a ricaricare la batteria a corrente costante per ripristinare la capacità delle stesse fino alla tensione di mantenimento.

In caso di tensione d'uscita superiore al valore prefissato, deve attivarsi automaticamente il circuito di protezione che disattiva il raddrizzatore.

Periodicamente (ad esempio una volta alla settimana) il sistema di controllo dovrà avviare automaticamente il test sull'efficienza e lo stato di pronto della batteria.

Il test dovrà consistere nella scarica della batteria per un breve periodo di tempo (1 minuto) consentendo la verifica che, sia la batteria che i cavi di collegamento, siano in buone condizioni

Anche nelle condizioni di batteria scollegata o difettosa il test deve svolgersi nella più assoluta garanzia di continuità per il carico.

Solo nel caso in cui il test evidenzi una anomalia, questa dovrà venire segnalata, mentre un test positivo non dovrà dar luogo a nessuna segnalazione.

Dovrà essere controllato lo stato di scarica e segnalato anche a distanza (segnale digitale) l'imminente fine scarica.

Batteria

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.4 GRUPPO STATICO DI CONTINUITA'	Pagina 10 di 14

Il gruppo batterie dovrà essere composto da elementi del tipo Regolati a Valvola (VRLA) a tecnologia "GEL" (elettrolita gelificato), meglio note come batterie ermetiche, a bassissime perdite di gas e quindi installabili in locali pubblici e uffici senza precauzioni particolari (CEI 21-6) e dovrà essere esente da manutenzione.

I parametri di tensione standard della batteria sono i seguenti:

- | | |
|--|----------------|
| • Tensione di fine scarica: | 1,65V |
| • Allarme con arresto imminente: | 1,75V |
| • Tensione minima batteria : | 2,0V |
| • Allarme batteria in scarica: | 2,20V a 20°C |
| • Tensione di mantenimento: | 2,27 a 20°C |
| • Allarme tensione alta: | 2,4V |
| • Vita della batteria con condizioni ottimali d'esercizio: | almeno 10 anni |
| • Autonomia della batteria UPS alla Pn: | minima 20' |
| • Temperatura di riferimento per l'autonomia: | 25°C |

Al raggiungimento della tensione di fine scarica, la *batteria* dovrà essere sezionata dal circuito per mezzo di un apposito contattore ubicato nell'armadio dell'UPS.

Inverter

L'inverter dovrà garantire le seguenti funzionalità:

- Sistema di generazione della forma d'onda d'uscita attuata con il sistema a modulazione della larghezza degli impulsi (PWM = Pulse Wide Modulation) ad alta frequenza;
- Dispositivi di commutazione IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)
- Tiristori di potenza;
- Controllo a microprocessore;
- Parametri d'uscita controllati da microprocessore a 16 bit.

Dovranno essere garantite le seguenti prestazioni:

- Alimentazione del carico per un tempo indefinito alle condizioni nominali;
- Forma d'onda sinusoidale;
- Simmetria dei tre vettori di tensione.

Tensione d'uscita controllata da microprocessore e prestazioni minime

Denominazione	Dati
Stabilità statica con tensione d'ingresso entro i valori nominali e variazione del carico da 0 al 100%	±1%
Stabilità in regime dinamico della tensione di uscita per variazioni istantanee del carico da 0 al 100%	≤ 5%
Risposta al transitorio: tempo di ristabilimento della tensione d'uscita entro il 2% dopo una variazione del carico da 0 al 100%	≤ 5ms
Precisione angolo di fase con carichi bilanciati	± 1% (gradi)
Precisione angolo di fase con carichi sbilanciati al 100% (0,0,100)	± 1% (gradi)

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.4 GRUPPO STATICO DI CONTINUITA'	Pagina 11 di 14

Regolazione della frequenza d'uscita

La frequenza d'uscita dell'inverter deve essere controllata da microprocessore al fine da raggiungere le seguenti prestazioni:

Denominazione	Dati
Stabilità in regime statico della frequenza con sincronizzatore da rete 0,75%, (1,5%, 2,5% e 6%)	Selezionabile
Precisione della frequenza d'uscita quando non è sincronizzata con la riserva	$\leq \pm 0,05\%$
Sovraccarico pari al 125% per un tempo	$\geq 1\text{min}$
Sovraccarico pari al 150% per un tempo	$\geq 10\text{s}$

Arresto dell'inverter

Al verificarsi di un'anomalia il sistema di controllo dell'inverter dovrà trasferire automaticamente il carico sulla rete di riserva (se i parametri di questa sono entro i limiti) ed arrestare l'inverter.

Commutatore statico

Il commutatore statico dovrà garantire il trasferimento automatico sulla rete di riserva, senza soluzione di continuità, in seguito alle seguenti condizioni che dovessero verificarsi:

- Sovraccarico o corto circuito su un'utenza alimentata;
- Tensione lato DC fuori dai valori limite ammessi;
- Sovratemperatura;
- Anomalia dell'inverter.

Il trasferimento sulla riserva o da riserva sull'inverter dovrà poter avvenire anche manualmente operando sul fronte pannello.


La commutazione automatica da riserva ad inverter dovrà essere inibita qualora non sussistano le condizioni per le quali l'inverter è in grado di sostenere il carico.

La commutazione dovrà essere inibita, ad esempio, per le seguenti ragioni:

- Interruttore di by-pass chiuso;
- Guasto dell'inverter
 - Tensione nominale 400V selezionabile
 - Tolleranza sulla tensione +10/-8% selezionabile

I valori di sovraccarico minimi gestiti dovranno essere quelli di seguito indicati:

- per 10 minuti $\geq 125\%$
- per 30 secondi 125% - 150%
- per 10 secondi $\geq 150\%$

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.4 GRUPPO STATICO DI CONTINUITA'	Pagina 12 di 14

Il commutatore dovrà poter fornire una corrente di almeno 15 volte la nominale per permettere di rilevare i corto circuiti a valle dell'UPS, in particolare quelli a fondo linea.

Il tempo di trasferimento massimo che dovrà essere garantito nelle varie condizioni operative è quello di seguito indicato:

- da inverter a riserva, quando sincronizzati, e viceversa, $\leq 0.5\text{ms}$
- se riserva ed inverter non fossero sincronizzati, il tempo di trasferimento dovrà essere:
 - fuori sincronismo $\leq 20\text{ms}$
 - in sincronismo:
 - Da riserva a inverter $< 0,5\text{ms}$
- Da inverter a riserva $< 0,5\text{ms}$



Monitoraggio e controllo allarmi

E' richiesto un sistema di diagnostica completo e particolareggiato in grado di visualizzare su un display alfanumerico locale, le segnalazioni, misure e allarmi di tutti i blocchi funzionali costituenti l'UPS (sottosistema).

L'UPS dovrà essere completo di pannello di controllo, con sinottico, con le funzioni e gli stati dei principali sottosistemi.

Il relativo display, del tipo alfanumerico illuminato a cristalli liquidi con almeno 40 caratteri, dovrà visualizzare tutti i parametri operativi e tutte le grandezze misurate. In particolare dovrà visualizzare per i singoli sottosistemi:

- Raddrizzatore/caricabatteria:
 - Allarmi e stati
 - Tensione di rete
 - Corrente di rete
 - Corrente continua totale
 - Corrente di batteria e relativa polarità
 - Autonomia residua della batteria
- Inverter
 - Allarmi e stati
 - Tensione di uscita
 - Frequenza d'uscita
- Rete di riserva
 - Allarmi e stati
 - Tensione
 - Frequenza
- Carico / Commutatore statico
 - Allarmi e stati
 - Corrente
 - Frequenza
 - Lasso di tempo in cui il carico è stato alimentato dall'inverter o dalla rete di riserva
 - Il numero di mancanze rete e la durata delle stesse

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.4 GRUPPO STATICO DI CONTINUITA'	Pagina 13 di 14

Stati, misure ed allarmi a distanza

L'UPS dovrà essere inoltre dotato di:

comunicazione remota con scheda d'interfaccia per la trasmissione dei principali parametri di funzionamento (porta seriale RS485 con protocollo Modbus e/o porta ethernet con protocollo ModuBus TCP).

- predisposizione per la comunicazione con un sistema di supervisione.

Dovranno inoltre essere messi a disposizione una serie di contatti puliti (privi di tensione) per la segnalazione diretta dei seguenti allarmi:

- Allarme generico (cumulativo);
- Mancanza rete;
- Preallarme batteria scarica.

 <p>spea ENGINEERING gruppo Atlantia</p>	<p>Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM ENGINEERING IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.4 GRUPPO STATICO DI CONTINUITA'</p>	<p>Pagina 14 di 14</p>

7.4.2 ALLEGATI



MASTERYS BC

da 8 a 12 kVA

per applicazioni critiche dell'industria leggera e IT

UPS monofase



La soluzione per

- Applicazioni industriali leggere
- Server
- Telecomunicazioni
- Settore medicale e laboratori

Tecnologia

- VFI - "online a doppia conversione"

La protezione ideale

- Protezione semplice e affidabile della potenza.
- Su misura per le aziende di medie dimensioni.
- I vantaggi della tecnologia avanzata.

Un ottimo rapporto tra dimensioni/potenza/autonomia

- Ideale per applicazioni professionali sensibili.
- Ideale per la protezione di ambienti IT grazie all'autonomia interna e alla possibilità di installazione in armadi rack da 19".

Realizzato appositamente per il vostro ambiente

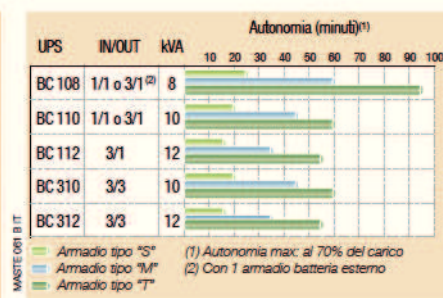
- Facile da installare.
- Unico sul mercato grazie alle dimensioni estremamente compatte.
- Flessibilità dell'autonomia: disponibilità di una vasta gamma di configurazioni, grazie all'armadio standard dell'UPS oppure utilizzando armadi più alti, senza aumentare l'ingombro a terra (L = 444, P = 795 mm).
- Maggiore disponibilità del sistema installando due UPS in parallelo.
- Concetto Combi: i modelli BC108 e BC110 sono compatibili con ingressi monofase o trifase che possono essere configurati durante l'installazione.
- Sono dotati di un display LCD multilingue.
- Reti di alimentazione separate del raddrizzatore e del bypass.

Dati tecnici

MASTERYS BC 8-12			
Sn [kVA]	8	10	12
Ph [kW]	5.6	7	8.4
Ingresso / uscita 1/1	● ⁽¹⁾	● ⁽¹⁾	-
Ingresso / uscita 3/1	● ⁽¹⁾	● ⁽¹⁾	●
Ingresso / uscita 3/3	-	●	●
Configurazione in parallelo	fino a 2 unità		
INGRESSO			
Tensione nominale	230 V (1ph + N), 400 V (3ph + N)		
Tolleranza di tensione	± 20 % (fino a -35 % al 70 % del carico nominale)		
Frequenza nominale	50/60 Hz ± 10 %		
Fattore di potenza/THDI	0,99 / < 6 % ⁽²⁾		
USCITA			
Tensione nominale	230 V (1ph + N), 400 V (3ph + N)		
Tolleranza di tensione	± 1 % 1ph + N configurabile a 208 ⁽³⁾ /220/230/240 V 3ph + N configurabile a 360 ⁽³⁾ /380/400/415 V		
Frequenza nominale	50/60 Hz		
Tolleranza in frequenza	± 2 % (configurabile dall'1 % all'8 % con gruppo elettrogeno)		
Sovraccarico	125 % per 2 minuti, 150 % per 10 secondi		
Fattore di cresta	3:1 (conforme a IEC 62040-3)		
Fattore di potenza senza declassamento	fino 0,9 capacitivo (fino a 0,7 capacitivo per 10 minuti)		
BYPASS			
Tolleranza di tensione	230 V (1ph + N), 400 V (3ph + N) ± 15 % (configurabile dal 10 % al 20 %)		
Tolleranza in frequenza	50/60 Hz ± 2 % (configurabile call'1 % all'8 %)		
EFFICIENZA			
Modalità online	fino al 92 %		
Eco Mode	fino al 98 %		
AMBIENTE			
Temperatura ambiente di funzionamento	da 0 °C a +40 °C (da 15 °C a 25 °C per aumentare la durata di vita della batteria)		
Umidità relativa	0-95 % senza condensa		
Altitudine massima	1000 m senza declassamento (massimo 3000 m)		
Livello sonoro a 1 metro (ISO 3746)	< 50 dBA		< 52 dBA
ARMADIO UPS			
Dimensioni armadio tipo S (basso) L x P x H	444 x 795 x 800 mm		
Dimensioni armadio tipo M (medio) L x P x A	444 x 795 x 1000 mm		
Dimensioni armadio tipo T (alto) L x P x A	444 x 795 x 1400 mm		
Peso con batterie standard	155 kg	160 kg	175 kg
Grado di protezione	IP20 (conforme a IEC 60529)		
Colori	RAL 7012, pannelli anteriori in plastica: grigio scuro		
STANDARD			
Sicurezza	EN 62040-1, EN 60950-1-1		
Compatibilità elettromagnetica (EMC)	EN 62040-2		
Prestazioni	EN 62040-3 [VFI-SS-111]		
Dichiarazione prodotto	CE		

(1) Combi: configurazioni d'ingresso monofase o trifase. - (2) configurazione 1/1, THDI < 25% per configurazione 3/1.
(3) con Pout = 90% Pnom.

UPS e batterie



Funzionalità elettriche standard

- Protezione backfeed: circuito di rilevamento.
- EBS (Expert Battery System) per la gestione della batteria.

Opzioni elettriche

- Due reti d'ingresso separate.
- Bypass di manutenzione interno.
- Bypass di manutenzione esterno.
- Armadio batteria esterno.
- Trasformatore d'isolamento galvanico.
- Kit parallelo.

Funzionalità standard di comunicazione

- 2 slot per opzioni di comunicazione.
- MODBUS/JBUS RTU (RS232/RS485).


Opzioni di comunicazione

- Interfaccia a contatti puliti.
- Sinottico remoto.
- PROFIBUS.
- NET VISION: interfaccia WEB/SNMP professionale per il monitoraggio dell'UPS e la gestione degli arresti per vari sistemi operativi.

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p align="center"> CCP 0006 – 7.5 CAVI ELETTRICI DI SEGNALAMENTO E CABLAGGIO STRUTTURATO </p>	<p align="center">Pagina 1 di 11</p>

INDICE

7.5	CAVI ELETTRICI, DI SEGNALAMENTO E PER CABLAGGIO STRUTTURATO	2
7.5.1	CAVI PER CIRCUITI DI POTENZA IN B.T. TIPO FG7(O)R.....	2
7.5.2	CAVI PER CIRCUITI DI POTENZA IN B.T. TIPO FTG10(O)M1	3
7.5.3	CAVI IN B.T PER CIRCUITI DI POTENZA TIPO FG7(O) M1.....	4
7.5.4	CAVI UNIPOLARI PER CIRCUITI LUCE E PRESE CON CANALIZZAZIONI ESPOSTE, TIPO N07V-K	6
7.5.5	CAVI MULTIPOLARI SCHERMATI PER CIRCUITI AUX. TIPO FR2OHH2R	7
7.5.6	CAVI PER CIRCUITI DI POTENZA E AUX., TIPO FTG10OH1M1.....	7
7.5.7	CAVI PER CABLAGGIO STRUTTURATO (RAME).....	8
7.5.8	CAVI IN FIBRA OTTICA.....	10

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.5 CAVI ELETTRICI DI SEGNALAMENTO E CABLAGGIO STRUTTURATO	Pagina 2 di 11

7.5 CAVI ELETTRICI, DI SEGNALAMENTO E PER CABLAGGIO STRUTTURATO

La presente sezione è relativa alle caratteristiche tecniche e costruttive che dovranno essere prese a riferimento nell'approntamento della fornitura dei cavi elettrici, di segnalamento e per cablaggio strutturato rame e fibra ottica nell'ambito delle opere previste in Appalto.

7.5.1 CAVI PER CIRCUITI DI POTENZA IN B.T. TIPO FG7(O)R


Questo tipo di cavo è quello maggiormente impiegato nel presente impianto.

Da notare che per i cavi posati in canalizzazioni interrate o annegate nei getti viene richiesta una bassa emissione di gas tossici e di fumi corrosivi ed opachi.

Devono, inoltre, essere in accordo alla Norma CEI 20-22 III.

La tabella di seguito riportata riepiloga le principali caratteristiche di riferimento proprie dei cavi elettrici di b.t., adatti per l'installazione all'esterno per posa fissa interrata.

DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE
Norme di riferimento	IEC 60502.1, IEC 60332.3; UNEL 35375; CEI 20-22 III (CEI 20-13)
Conduttori	corda di rame a sezione circolare
Tensione d'isolamento	$U_0/U = 0,6/1kV$
Tensione di esercizio	400/230V
Tensione di prova	4kV 50Hz
Temperatura massima di esercizio	90°C
Temperatura massima di cto. cto.	250°C
Guaina	PVC di qualità RZ – comunque antioditori (colore grigio RAL 7035)
Caratteristiche della guaina	anti abrasiva a ridotta emissione di HCl (CEI20-22 III)
Isolante	gomma di qualità G7
Tipo gomma	Etilenpropilenica EPR
Designazione	FG7R

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.5 CAVI ELETTRICI DI SEGNALAMENTO E CABLAGGIO STRUTTURATO	Pagina 3 di 11


DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE
Marchio di qualità	IEMMEQU sulla guaina
Norma di riferimento	CEI - Unel
Tipo non propagazione dell'incendio	Secondo Norma CEI 20-22 III
Temperatura minima di posa	0°C
Raggio minimo di curvatura	4 x D (D=diametro esterno del cavo)
Stampigliatura sulla guaina	Cavi a Norma CEI 20-22III Individuazione delle anime a tabella CEI Unel 00722

7.5.2 CAVI PER CIRCUITI DI POTENZA IN B.T. TIPO FTG10(O)M1

Norma di costruzione CEI 20-45 e di prova CEI EN 50200 (CEI 20-36/4-0).

Cavi elettrici unipolari e multipolari per energia in BT, e segnalamento adatti per l'installazione all'esterno per posa fissa resistenti al fuoco con le seguenti principali caratteristiche:

DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE
Conduttori	corda di rame a sezione circolare
Tensione d'isolamento	Uo/U = 0,6/1kV
Tensione di esercizio	400-230V
Tensione di prova	4kV 50Hz
Temperatura massima di esercizio	90°C
Temperatura massima di cto. cto.	250°C
temperatura minima di posa	≥ 0°C
Isolante	Elastomerico reticolato di qualità G10
Guaina	termoplastica speciale di qualità M1
Caratteristiche della guaina	a basso sviluppo di fumi, gas tossici e corrosivi
Designazione per cavi multipolari	Provati secondo EN50200 per diametri fino a 20 mm
Designazione per cavi unipolari	Provati secondo EN50362 per diametri maggiori di 20 mm
Marchio di qualità	IEMMEQU sulla guaina

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.5 CAVI ELETTRICI DI SEGNALAMENTO E CABLAGGIO STRUTTURATO	Pagina 4 di 11

DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE
Norma di riferimento	Vedere sotto
Individuazione delle anime	a tabella CEI Unel 00722
Tipo non propagazione dell'incendio	Secondo Norma CEI 20-22 II
Stampigliatura sulla guaina	Cavi a Norma CEI 20-22 Individuazione delle anime a tabella CEI Unel 00722

Cavo da impiegare per particolari circuiti di sicurezza, luci di sicurezza, e dove prescritto in tabella cavi ecc.

Normativa di rispondenza:

CEI 20-22 II-III - (non propagazione dell'incendio)

CEI 20-36/4-0 - Norma CEI EN50200 - Resistenza al fuoco

CEI 20-37- (ridottissimo sviluppo di fumi opachi e gas tossici e corrosivi)

CEI 20-45 - Cavi resistenti al fuoco



7.5.3 CAVI IN B.T PER CIRCUITI DI POTENZA TIPO FG7(O) M1

Realizzati con speciali materiali che, in caso di combustione conferiscono sia la caratteristica della non propagazione dell'incendio superando la prova secondo la norma CEI 20-22 III, sia la non emissione di alogeni, gas tossici e fumi opachi, in accordo con la Norma CEI 20-38 e determinati secondo la Norma CEI 20-37.

Impiegati in luoghi a maggior rischio in caso d'incendio soddisfano la normativa CEI 31-33 (CEI EN 60079-14) e CEI 64-8.

Cavi elettrici di B.T., adatti per l'installazione all'esterno per posa fissa a vista senza necessità di resistenza alle condizioni di incendio.

DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE
Conduttori	corda di rame a sezione circolare
Tensione d'isolamento	U ₀ /U = 0,6/1kV
Tensione di esercizio	400-230V
Tensione di prova	4kV 50Hz
Temperatura massima di esercizio	90°C
Temperatura massima di cto. cto.	250°C

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.5 CAVI ELETTRICI DI SEGNALAMENTO E CABLAGGIO STRUTTURATO	Pagina 5 di 11

DESCRIZIONE	CARATTERISTICHE
temperatura minima di posa	$\geq 0^{\circ}\text{C}$
Isolante	gomma di qualità G7
Guaina	termoplastica speciale di qualità M1
Caratteristiche della guaina	a basso sviluppo di fumi, gas tossici e corrosivi
Marchio di qualità	IEMMEQU sulla guaina
Norma di riferimento	Vedere sotto
Individuazione delle anime	a tabella CEI Unel 00722
Tipo non propagazione dell'incendio	Secondo Norma CEI 20-22 III
Stampigliatura sulla guaina	Cavi a Norma CEI 20-22 III Individuazione delle anime a tabella CEI Unel 00722
Da impiegare per le condutture in elevazione ed esposte all'interno della galleria come da tabella cavi	
Normativa di rispondenza: CEI 20-22 III CEI 20-37 CEI 20-38 IEMMEQU	

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.5 CAVI ELETTRICI DI SEGNALAMENTO E CABLAGGIO STRUTTURATO	Pagina 6 di 11

7.5.4 CAVI UNIPOLARI PER CIRCUITI LUCE E PRESE CON CANALIZZAZIONI ESPOSTE, TIPO N07V-K

Denominazione	Caratteristiche	Note
Conduttori	corda di rame flessibile a sezione circolare	
Tensione d'isolamento	$U_0/U = 0,45/0,75\text{kV}$	
Tensione di esercizio	400/230V	
Tensione di prova	2500V c.a.	
Temperatura massima di esercizio	70°C	
Temperatura massima di cto. cto.	160°C	
temperatura minima di posa	$\geq 0^\circ\text{C}$	
Isolante	PVC qualità R2	
Guaina	PVC di qualità RZ– comunque antiodori	
Colore guaina conduttore Neutro	blu chiaro	
Colore guaina conduttori di fase	nero	
Colore guaina conduttore PE	Giallo / verde	
Caratteristiche della guaina	a basso sviluppo di fumi, gas tossici e corrosivi	
Designazione per cavi multipolari flessibili	N07V-K Norme CEI Unel 35011	(designazione secondo CEI 20-27)
Marchio di qualità	IEMMEQU sulla guaina	
Norma di riferimento	CEI 20-22 II Non propag. dell'incendio	
Tipo non propagazione dell'incendio	Secondo Norma CEI 20-22 II	
Dicitura stampigliatura sulla guaina esterna	IEMMEQU e CEI 20-22 II	
<p>Da impiegare per circuiti di potenza e ausiliari in ambienti industriali e civili. Sono adatti per posa fissa sia all'esterno che all'interno. Adatti per l'installazione fissa entro tubazioni e canali portacavi.</p> <p>Nell'impianto in oggetto sono da impiegare, per gli impianti luce in tubo esposto o sottotraccia per la cabina elettrica.</p> <p>Sono impiegati per le corde di messa a terra isolate</p>		


	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.5 CAVI ELETTRICI DI SEGNALAMENTO E CABLAGGIO STRUTTURATO	Pagina 7 di 11

7.5.5 CAVI MULTIPOLARI SCHERMATI PER CIRCUITI AUX. TIPO FR20HH2R

Denominazione	Caratteristiche	Note
Conduttori	corda flessibile di rame rosso ricotto a sezione circolare	
Tensione d'isolamento	$U_0/U = 0,45/75kV$	
Tensione di esercizio	400/230V	
Tensione di prova	4kV 50Hz	
Temperatura massima di esercizio	70°C	
Temperatura massima di cto. cto.	160°C	
temperatura minima di posa	$\geq 0^\circ C$	
Schermatura	Nastro in allum. / poliestere + treccia di rame rosso	
Isolante	PVC qualità R2 antifiamma	In caso di combustione devono emettere una limitata quantità di acidi alogenidrici gassosi ($\leq 22\%$) determinati secondo norma CEI 20-37.1
Guaina	PVC di qualità RZ – comunque antiroditori	
Colore guaina	Grigio chiaro RAL 7035	
Colore guaina conduttore Neutro	blu chiaro RAL 5012	
Marchio di qualità	IEMMEQU sulla guaina	
Norma di riferimento	CEI 20-22 II Non propag. dell'incendio	
Norma di non propagante la fiamma	CEI 20-35	
Tipo non propagazione dell'incendio	Secondo Norma CEI 20-22 II	
Contenuta emissione di gas tossici e corrosivi	CEI 30-37	
Dicitura stampigliatura sulla guaina esterna	IEMMEQU e CEI 20-22 II	

7.5.6 CAVI PER CIRCUITI DI POTENZA E AUX., TIPO FTG100H1M1

Cavi come sopra ma con schermo di treccia di rame rosso e superficie schermante > 80%.

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato:</p> <p align="center"> CCP 0006 – 7.5 CAVI ELETTRICI DI SEGNALAMENTO E CABLAGGIO STRUTTURATO </p>	<p align="center">Pagina 8 di 11</p>

7.5.7 CAVI PER CABLAGGIO STRUTTURATO (RAME)

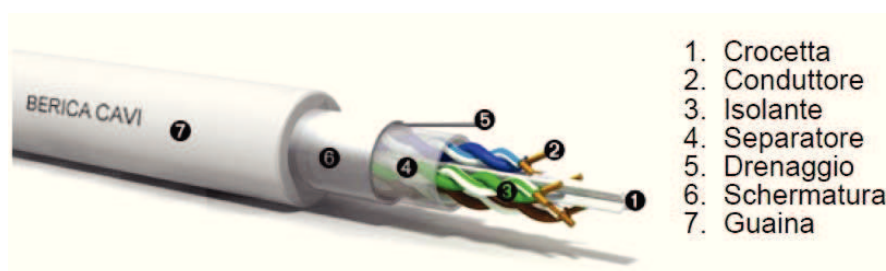
Le specifiche tecniche e costruttive di riferimento di seguito riportate sono da considerare rispettivamente per la realizzazione del cablaggio strutturato all'interno del locale tecnico di cabina ed in esterno.

Cavo UTP cat.6 per posa all'interno dei locali cabina elettrica (shelter)

Si elencano di seguito le principali caratteristiche del cavo indicato:

- Formazione: 4x2x23AWG;
- Conduttori in rame rosso ricotto;
- Rivestimento: polietilene a bassa densità LDPE;
- Colori anime: biancoblu/blu - biancoarancio/arancio - biancoverde/verde - biancomarrone/marrone;
- Crocetta separatrice anime in polietilene;
- Separatore in nastro PET;
- Drenaggio: rame stagnato ricotto;
- Schermatura: nastro Al/PET;
- Guaina: mescola LSZH di qualità M1;
- Resistenza elettrica: < 190 Ω /km (loop);
- Impedenza caratteristica: 100 \pm 5 Ω a 100 MHz;
- Tensione di prova: 700Vac per 1m;
- Temperatura massima di esercizio: 70°C;
- Temperatura minima di posa: 0°C;
- Attenuazione massima (a 250MHz): 33dB/100m (a 250Mhz);
- NEXT massimo (a 250MHz): 38,3dB/100m (a 250Mhz);
- Return Loss massimo (a 250MHz): 17,3dB/100m (a 250Mhz).


	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.5 CAVI ELETTRICI DI SEGNALAMENTO E CABLAGGIO STRUTTURATO	Pagina 9 di 11



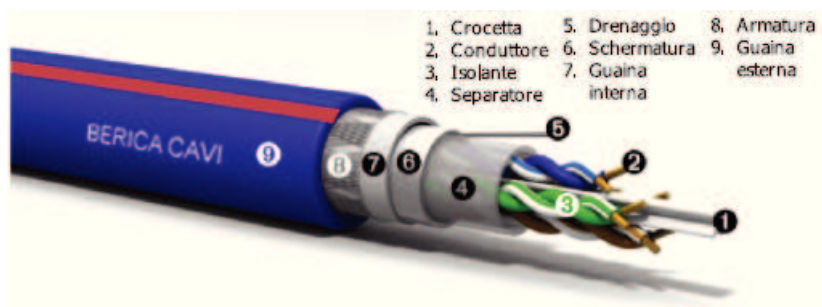
Cavo FTP cat.6 armato per posa mista in galleria

Si elencano di seguito le principali caratteristiche del cavo indicato:

- Tipologia di cavo: cavo per trasmissione dati FTP 4x2x23 AWG cat.6 armato blu per esterno a norma CEI UNEL 36762;
- Formazione: 4x2x23AWG;
- Conduttori in rame rosso ricotto;
- Rivestimento: polietilene a bassa densità LDPE;
- Colori anime: biancoblu/blu - biancoarancio/arancio - biancoverde/verde - biancomarrone/marrone;
- Crocetta separatrice anime in polietilene;
- Separatore in nastro PET;
- Drenaggio: rame stagnato ricotto;
- Schermatura: nastro Al/PET;
- Guaina interna: mescola termoplastica;
- Armatura: a treccia d'acciaio zincato antiriduttore;
- Guaina esterna: mescola LSZH di qualità M1 (a norma CEI EN 50363), non propagante la fiamma (a norma CEI EN 60332-1-2) ed a ridotta emissione di alogeni (a norma CEI EN 50267-2-1, IEC 60754-1);
- Resistenza elettrica: < 190 Ω/km (loop);
- Impedenza caratteristica: 100 ± 5Ω a 100 MHz;
- Tensione di prova: 700Vac per 1m;
- Temperatura massima di esercizio: 70°C;

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.5 CAVI ELETTRICI DI SEGNALAMENTO E CABLAGGIO STRUTTURATO	Pagina 10 di 11

- Temperatura minima di posa: 0°C;
- Attenuazione massima (a 250MHz): 33dB/100m (a 250MHz);
- NEXT massimo (a 250MHz): 38,3dB/100m a (250MHz);
- Return Loss massimo (a 250MHz): 17,3dB/100m (a 250MHz);



7.5.8 CAVI IN FIBRA OTTICA

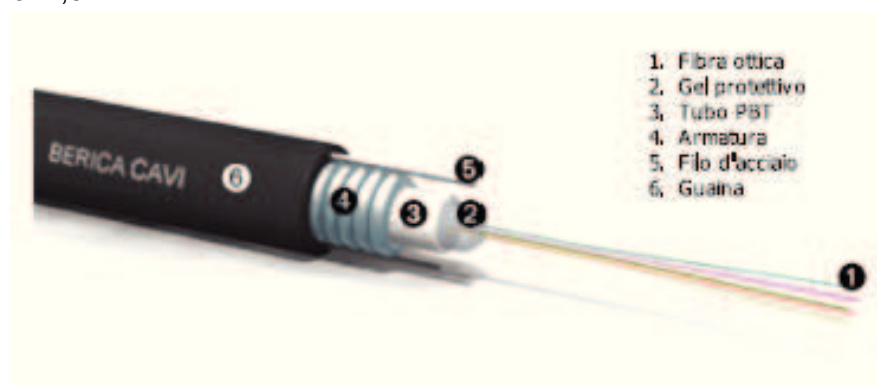
Le specifiche di seguito indicate sono relative alla tipologia di cavo in fibra ottica multimodale da utilizzare per la realizzazione dei collegamenti punto-punto dai dispositivi in campo installati all'interno della galleria (unità logiche programmabili, telecamere IP) al nodo di rete di cabina secondo gli schemi funzionali riportati negli elaborati grafici del progetto di Appalto.

Si riepilogano di seguito le caratteristiche minime del cavo previsto:

- Tipologia di cavo: cavo in fibra ottica LOOSE OM1 multimodale con armatura in acciaio corrugato e resistenza al fuoco secondo norma IEC 60331-25;
- Diametro del nucleo: $62,5\mu\text{m} \pm 2,5\mu\text{m}$;
- Non circolarità del nucleo: $< 6\%$;
- Diametro del mantello: $125\mu\text{m} \pm 2\mu\text{m}$
- Non circolarità del nucleo: $< 1\%$
- Errore di concentricità nucleo/mantello: $< 1,5 \mu\text{m}$;
- Errore di concentricità rivestimento/mantello: $< 12 \mu\text{m}$;
- Diametro esterno: $245\mu\text{m} \pm 10\mu\text{m}$;
- Protezione interna con gel idrofugo per resistenza all'acqua ed all'umidità;

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.5 CAVI ELETTRICI DI SEGNALAMENTO E CABLAGGIO STRUTTURATO	Pagina 11 di 11

- Protezione antiroditore in acciaio corrugato e filo d'acciaio per aumentare la trazione in fase di posa;
- Resistenza allo schiacciamento: 1000 N/100 mm;
- Resistenza alla trazione: breve 1500 N ; prolungata 600 N;
- Raggio di curvatura: in posa 15cm - installato 10cm;
- Temperatura di esercizio: -30 °C ÷ +70 °C;
- Lunghezza d'onda: 850nm – 1300nm;
- Banda passante: ≥500MHz / km;
- Indice di rifrazione: 1477-1482;
- Attenuazione massima fibra: ≤ 2,5dB / km;
- Attenuazione massima in cavo: ≤ 3,5dB / km;
- Attenuazione tipica in cavo: ≤ 2,7dB / km;
- Φ esterno medio: 7,5mm.



 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 1 di 39

INDICE

7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	2
7.6.1 NORME, DECRETI, DIRETTIVE E LEGGI	2
7.6.2 APPARECCHI ILLUMINANTI IN GALLERIA - PARTICOLARITÀ.....	6
7.6.3 APPARECCHI ILLUMINANTI PER L'ILLUMINAZIONE DI "PERMANENTE"	6
7.6.4 APPARECCHI ILLUMINANTI PER L'ILLUMINAZIONE DI "RINFORZO"	24
7.6.5 APPARECCHI ILLUMINANTI E ACCESSORI PER AREE TECNICHE.....	34
7.6.6 ILLUMINAZIONE AREE ESTERNE SU PALI STRADALI	36
7.6.7 ILLUMINAZIONE PASSERELLA PEDONALE	38
7.6.8 ALLEGATI.....	39

	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 2 di 39

7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche delle apparecchiature dei sistemi d'illuminazione previsti per il presente appalto per le gallerie, svincoli e per i fabbricati tecnologici. In particolare:

- Apparecchi illuminanti;
- Sonde di luminanza e di illuminamento
- Interruttori fotoelettrici;

Gli apparecchi illuminanti in galleria sono previsti del tipo:

- circuiti permanenti a LED.
- circuiti di rinforzo a LED.

In calce al presente documento si riportano le **schede tecniche** degli apparecchi illuminanti utilizzati nei calcoli illuminotecnici di progetto.

7.6.1 NORME, DECRETI, DIRETTIVE E LEGGI

L' apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle vigenti Direttive Europee, Decreti Ministeriali, Norme e Raccomandazioni tecniche (Europee armonizzate CEI EN, Nazionali CEI e internazionali IEC).

Inoltre dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Di seguito sono elencate, in modo non esaustivo, le principali Norme, Decreti Ministeriali e Direttive di riferimento che dovranno essere eventualmente integrate con aggiornamenti, varianti o nuove edizioni.

Decreti Ministeriali

DM 14 Settembre 2005

Norme di illuminazione delle gallerie stradali

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 3 di 39

Direttive

2006/95/CE	<i>Direttiva Bassa Tensione.</i>
2004/108/CE	<i>Direttiva compatibilità elettromagnetica</i>
RAEE 2002/96	<i>Direttiva sui rifiuti elettrici ed elettronici</i>
ROHS 2002/97	<i>Direttiva regolamentazione metalli pericolosi</i>
2005/32/CE	<i>Direttiva su risparmio energetico (EUP)</i>

Normative

UNI 11095	<i>Luce e illuminazione – Illuminazione delle gallerie</i>
UNI 11248	<i>Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche</i>
UNI EN 13032-1	<i>Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione Parte 1: Misurazione e formato di file</i>
UNI EN 13201-2	<i>Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali</i>
UNI EN 13201-3	<i>Illuminazione stradale – Calcolo delle prestazioni</i>
UNI EN 13201-4	<i>Illuminazione stradale – Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche.</i>
CEI EN 60529	<i>Gradi di protezione IP degli involucri.</i>
CEI EN 60309-1/2	<i>Spine e prese per uso industriale.</i>
CEI EN 61347-1	<i>Unità di alimentazione di lampada.</i>

Prescrizioni generali e di sicurezza.

CEI EN 61347-2-13	<i>Unità di alimentazione di lampada.</i>
	<i>Prescrizioni particolari per unità di alimentazione elettroniche alimentate in corrente continua o in corrente alternata per moduli Led.</i>

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 4 di 39

CEI EN 55015	<i>Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radio disturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi.</i>
CEI EN 60825-1	<i>Sicurezza degli apparecchi laser. Classificazione delle apparecchiature e guida per l'utilizzatore.</i>
CEI EN 62471 ed. 2009	<i>Sicurezza fotobiologica delle lampade e sistemi di lampade.</i>
CEI EN 61000-3-2	<i>Compatibilità elettromagnetica (EMC). Limiti – Limiti per l'emissione di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso $\leq 16A$).</i>
CEI EN 61000-3-3	<i>Limiti - Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale $\leq 16 A$ e non soggette ad allacciamento su condizione</i>
CEI EN 61000-4-2	<i>Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 4: Tecniche di prova e di misura Sezione 2: Prove di immunità a scarica elettrostatica.</i>
CEI EN 61000-4-3	<i>Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 4-3: Tecniche di prova e di misura - Prova d'immunità ai campi elettromagnetici a radiofrequenza irradiati</i>
CEI EN 61000-4-4	<i>Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 4-4: Tecniche di prova e di misura - Prova di immunità a transitori/raffiche di impulsi elettrici veloci</i>
CEI EN 61000-4-5	<i>Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 4-5: Tecniche di prova e di misura - Prova di immunità ad impulso</i>
CEI EN 61000-4-6	<i>Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 4-6: Tecniche di prova e di misura Immunità ai disturbi condotti, indotti da campi a radiofrequenza</i>
CEI EN 61000-4-11	<i>Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 4-11: Tecniche di prova e di misura - Prove di immunità a buchi di tensione, brevi interruzioni e variazioni di tensione</i>
CEI EN 61547	<i>Apparecchiature per illuminazione generale Prescrizioni di immunità EMC</i>

 gruppo Atlantia	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 5 di 39

CEI EN 60598-1	Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove
CEI EN 60598- 2-3	<i>Apparecchi d'illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari Sezione 3: Apparecchi per l'illuminazione stradale</i>
CEI EN 60598- 2-5	<i>Apparecchi d'illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari Sezione 5: Proiettori</i>
CEI EN 60838-2-2	<i>Portalampade eterogenei. Parte 2-2: Prescrizioni particolari – Connettori per moduli LED.</i>
CEI EN 62384	<i>Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli LED - Prescrizioni di prestazione</i>
CEI EN 62031	<i>Moduli LED per illuminazione generale - Specifiche di sicurezza</i>
CEI EN 61124	<i>Prove di affidabilità – Prove di conformità per tassi di guasti e intensità costanti.</i>
MIL Hand Book 217 F2	<i>Electronic Reliability Design Handbook</i>
MIL Hand Book 338 B	<i>Electronic Reliability Design Handbook</i>

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 6 di 39

7.6.2 Apparecchi illuminanti in galleria - Particolarità

Per gli apparecchi illuminanti installati in galleria si dovrà considerare che gli agenti corrosivi presenti all'interno della galleria sono:

Monossido di Carbonio	Monossido di sodio
Idrossido di Carbonio	Anidrite solforosa Anidrite solforosa
Cloruro di Sodio	Acido nitrico
Acido solforico	

7.6.3 Apparecchi illuminanti per l'illuminazione di “permanente”

Gli apparecchi di galleria per l'illuminazione permanente dovranno utilizzare sorgente luminosa allo stato solido (LED) e dovranno avere le seguenti macro caratteristiche generali:

1. La potenza complessiva assorbita dall'apparecchio illuminante deve essere $\leq 75W$;
2. La vita stimata dell'apparecchio di illuminazione, non dovrà essere inferiore a 90.000h.

Per le condizioni di normale funzionamento si veda il relativo paragrafo

3. Tipo di protezione contro la scossa elettrica: classe d'isolamento II;
4. Grado di protezione IP65 contro la penetrazione di polvere, corpi solidi e umidità (secondo CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, CEI EN 60598-2-3-5).

Gli apparecchi dovranno essere composti da un involucro o corpo atto a contenere la sorgente luminosa con la relativa ottica e dal gruppo di alimentazione e controllo; quest'ultimo potrà essere realizzato sia in involucro indipendente o sia incorporato internamente all'apparecchio di illuminazione.

Tutto il sistema dovrà essere strutturato in modo da assicurare l'estrema facilità di installazione e manutenzione senza l'ausilio di utensili nella canaletta indicata al relativo paragrafo.

Ad installazione avvenuta il profilo inferiore degli apparecchi dovrà risultare alla stessa altezza dal piano stradale per tutti gli apparecchi dell'impianto di permanente. Gli apparecchi e tutti gli accessori, non devono

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 7 di 39

avere parti taglienti o spigoli che possano rappresentare un pericolo durante l'installazione, l'uso normale e la manutenzione.

Caratteristiche meccaniche

Particolari costruttivi

Componenti metallici in contatto fra loro devono essere fatti con metalli vicini nella serie dei potenziali elettrochimici o separati da idonei materiali isolanti. Per gli accessori (cerniere, perni, moschettoni e viterie) esterni o comunque soggetti ad usura per operazioni di manutenzione è prescritto l'impiego di acciaio inossidabile del tipo non inferiore ad AISI-304.

Corpo dell'apparecchio

Si precisa che, le dimensioni e il peso dell'apparecchio devono essere compatibili sia con la struttura standard di sostegno (canaletta e pendini) sia con la presenza di altri apparecchi di illuminazione.

Dimensioni meccaniche

Le dimensioni meccaniche max dovranno essere le seguenti (le dimensioni si intendono comprensive di staffa di ancoraggio): 450x1000x300 (PxLxH) mm

Il peso max del apparecchio illuminante nel suo complesso (apparecchio illuminante + alimentatore + staffe di ancoraggio) dovrà essere: 13 kg

Materiale

Il materiale con cui sarà realizzato il corpo dell'apparecchio di illuminazione nonché eventuali contenitori di parti elettriche esterne, dovrà essere non soggetto a corrosione, con soluzioni indifferentemente stampate, presso fuse, estruse, saldate e miste.

Tutti i componenti forniti devono avere un adeguata protezione anticorrosione. Gli apparecchi, e i componenti devono essere protetti in particolare modo dai seguenti agenti:

- Gas corrosivi presenti in galleria (CO, HC, NOx, SO2, NaCl, HNO3, H2SO4)
- Acqua alcalina
- Uso di prodotti per pulizia, spazzole rotanti, acqua a pressione (10 atmosfere secondo norma DIN VDE 45009) o vapore per la pulizia della galleria
- Elevata umidità dell'aria

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 8 di 39

- Sale antigelo e polvere stradale
- Sbalzi di temperatura elevati
- Notevoli scosse (vibrazioni e sbalzi di pressione dovuti al passaggio di veicoli).

Resistenza alla corrosione

La protezione contro la corrosione deve essere realizzata tramite materiali adeguati. Si deve prestare attenzione che non si possa verificare corrosione elettrochimica o per dissociazione; il fornitore dovrà prevedere le necessarie misure. Nella scelta dei componenti come viti, ecc. si deve tenere conto della serie elettrochimica degli elementi. Tutte le guarnizioni devono essere realizzate in materiale sintetico resistente all' invecchiamento.

Eventuali verniciature (obbligatoriamente di classe 0 e atossiche), dovranno essere utilizzate non come protezioni primarie contro la corrosione; devono inoltre essere elastiche, antigraffio, antistrappo e resistenti allo sfregamento così che possano resistere al lavaggio meccanico con spazzole.

La resistenza alla corrosione dei materiali utilizzati dovrà essere eventualmente dimostrata a mezzo del seguente metodo di prova:

- con nebbia salina secondo la UNI ISO 9227 :1993 con durata minima all'esposizione di 2500 ore.

Staffe di aggancio/sostegno

L' apparecchio illuminante dovrà essere dotato di idonea staffa di sostegno in acciaio inossidabile del tipo non inferiore a AISI 304, di spessore almeno 2mm, opportunamente sagomata per l'installazione su canaletta mediante appositi sistemi di gancio di chiusura a leva dello stesso materiale della staffa. L'aggancio avverrà sulle spalle della canaletta.

Tale staffa dovrà essere fissata esclusivamente per mezzo di sistemi meccanici in acciaio inossidabile quali bulloni o similari, dimensionati e realizzati per:

- resistere meccanicamente alle condizioni di impiego continuo in galleria;
- assicurare in ogni condizione di montaggio la tenuta del corpo dell'apparecchio alla polvere e all'acqua;
- essere immuni alle vibrazioni utilizzando dadi autobloccanti;
- effettuare il montaggio della staffa agendo esclusivamente dall'esterno dell'apparecchio.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 9 di 39

La staffa una volta montata sulla canaletta dovrà garantire la corretta posizione dell'apparecchio per l'ottenimento delle prestazioni fotometriche desiderate, senza dover effettuare ulteriori regolazioni da parte dell'operatore, tale posizione dovrà essere mantenuta in modo stabile nel tempo.

Schermo di protezione

Ai fini manutentivi l'apparecchio dovrà essere facilmente pulibile.

Qualora il fornitore decidesse l'adozione di uno schermo di protezione, esso dovrà essere realizzato per mezzo di vetro temperato, di spessore minimo 4mm, inamovibile, fissato con collante idoneo e con almeno due angolari di sicurezza anticaduta; in alternativa il fissaggio può avvenire mediante reggette o cerniere di sicurezza a tenuta su guarnizioni realizzate in gomma a cellule chiuse antinvecchiante.

Altri materiali

Gli eventuali componenti dell'apparecchio illuminante, realizzati in materiale plastico o fibre sintetiche devono essere robusti e non propaganti la fiamma e non devono, nel tempo, cambiare l'aspetto superficiale o deformarsi per qualsiasi causa. In parti non influenti nella dissipazione è possibile l'utilizzo di materiali plastici con grado di autoestinguenza V0 UL 94 a bassissima emissione di gas tossici e nocivi.

Ausiliari di alimentazione

La sorgente LED dell'apparecchio sarà alimentata dal gruppo di alimentazione e controllo, realizzato in involucro indipendente o incorporato. Il sistema dovrà essere costruito in classe di isolamento II (secondo) e grado di protezione uguale a IP65 o IP66.

Il gruppo di alimentazione e controllo dovrà essere facilmente sostituibile a prescindere dal fatto che sia all'interno o all'esterno dell'apparecchio di illuminazione. L'apertura del vano o contenitore di protezione dovrà essere possibile solo a mezzo di asportazione di opportune viti di fissaggio e la sua richiusura non deve richiedere operazioni di ripristino di guarnizioni, sigillanti, silicone, ecc. Non sono accettati sistemi di chiusura del vano o contenitore di protezione a mezzo di ganci o altri dispositivi simili.

L'alimentatore dovrà permettere la parzializzazione dei LED da 0 a 100% mediante sistema di gestione ad onde convogliate.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 10 di 39

Riferimenti normativi

Gli ausiliari di alimentazione e controllo dovranno essere conformi all'ultima edizione applicabile delle norme europee di prodotto indicate al capitolo "Norme, Decreti, Direttive e Leggi".

Caratteristiche tecniche

Le caratteristiche tecniche degli alimentatori da impiegare a servizio degli apparecchi di illuminazione a LED per gli impianti di galleria sono le seguenti:

INGRESSO	VALORE
Tensione nominale d'alimentazione	230 Vac
Campo di variabilità della tensione di alimentazione	230 Vac ~ ±10%
Frequenza	50-60 Hz
Fattore di potenza	> 0,9 come da CEI 64-7 (conforme EN 61000-3-2)
Rendimento	≥ 90 % a 230Vac a pieno carico
Corrente di spunto a freddo	< 70A/230Vac per 1 ms.
Corrente di dispersione conforme	CEI EN 61347-2-13
USCITA	
Tensione / Corrente	secondo le specifiche esigenze dei circuiti serie dei LED utilizzati nell'apparecchio di illuminazione

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 11 di 39

PROTEZIONE

Sovracorrente	10% I _{max}
Tipo di protezione	limitazione della corrente costante; ripristinata automaticamente alla rimozione delle condizioni di guasto.
Temperatura di stoccaggio e Umidità relativa	-30°/+ 85°C 10-95%

INVOLUCRO

Classe di isolamento	II
Grado di protezione	IP65 o IP66

Dimensioni meccaniche

Se l'alimentatore è contenuto in un box separato, questo deve avere le seguenti dimensioni meccaniche max (le dimensioni si intendono comprensive di staffa di ancoraggio) di 330x100x100 (HxPxL) mm

Se l'alimentatore è contenuto in un box separato, questo deve avere il seguente peso max (il peso si intende comprensivo di staffa di ancoraggio) di 3 Kg

Tuttavia il peso complessivo non deve superare quanto già specificato.

Architettura sistema di alimentazione

Il sistema di alimentazione dovrà essere costituito da uno o più driver a corrente costante. Ogni driver dovrà poter pilotare uno o più circuiti serie a seconda della tipologia costruttiva dell'apparecchio illuminante.

Il driver dovrà consentire il corretto funzionamento dei circuiti serie dei led anche in caso di guasto di singoli LED.

Caratteristiche elettriche particolari apparecchio illuminante

L'apparecchio illuminante dovrà essere corredato di cavo di alimentazione del tipo

 gruppo Atlantia	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 12 di 39

FG7OM106/1kV 2x1.5 completo di spina del tipo IEC309 2P+T 230V 16A- IP67, nel caso l'apparato di alimentazione sia in esso incorporato. La lunghezza del cavo dovrà essere almeno pari ad 1 m.

Nel caso l'apparato di alimentazione venga realizzato in contenitore indipendente dovrà:

- essere collegato all'apparecchio per mezzo di cavi del tipo FG7-OM1-0,6/1kV e connettore con grado di protezione IP 65 ,che consenta una facile installazione e manutenzione senza l'ausilio di utensili;
- essere corredato di cavo di alimentazione del tipo FG7OM106/1kV 2x1.5 completo di spina del tipo IEC309 2P+T 230V 16A- IP67 per il collegamento alla dorsale di alimentazione elettrica;
- riportare le indicazioni/marcature come indicato al capitolo “Marcature e certificazioni”,
- essere dotato di idonea staffa di sostegno di spessore almeno 2mm in acciaio inossidabile non inferiore al tipo AISI-304, opportunamente sagomata per l'installazione su canaletta mediante appositi sistemi di gancio di chiusura a leva dello stesso materiale della staffa. L'aggancio avverrà sulle spalle della canaletta;

In alternativa dovrà essere fissato direttamente al corpo del proiettore con sistemi che garantiscano stabilità meccanica nel tempo e comunque facilità di installazione e manutenzione senza l'ausilio di utensili.

Potenza elettrica complessiva dell'apparecchio

E' fondamentale che l'apparecchio nel suo complesso assorba una potenza elettrica massima $\leq 75W$ comprensiva delle tolleranze di fabbricazione (comprensiva delle perdite dell'alimentatore). Potenze superiori non sono accettate.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 13 di 39

Sistema di regolazione dell'illuminazione

L'architettura di sistema prevede una struttura gerarchica di controllo costituita da almeno due centraline, una per il circuito sotto rete ed UPS, l'altra per il circuito sotto sola rete. Queste saranno dotate degli applicativi necessari alla gestione del sistema di illuminazione di permanente. Le centraline, gli applicativi residenti sulla centralina verso il PLC master e verso i corpi illuminanti, e gli applicativi residenti sull'apparecchio sono compresi nella fornitura. La centralina dovrà incorporare le funzionalità di gestione.

Le funzioni ed i comandi da prevedere per la gestione dello scambio dati fra apparecchio illuminante e PLC dovranno essere le seguenti:

1. Variazione dell'intensità luminosa da 0 a 100 % con possibilità di fissare sia il valore di corrente di fondo scala, corrispondente al valore di emissione in regime diurno, che quello di regime notturno;
2. Comandi di accensione e spegnimento;
3. Stato di funzionamento (funzionante – degradato - spento). Tale funzione sarà dotata di campi liberi per l'introduzione di dati opzionali, disponibili a seconda del fornitore sui dettagli di funzionamento;
4. Conferma sull'attuazione di ciascun comando di regolazione;
5. Previsione di un comando di tipo broadcast per una risposta immediata del campo in caso di emergenza (es.: lampeggio);
6. Previsione di una funzione di mappatura da effettuare mediante palmare o da PLC;
7. Funzione di indirizzamento per aggiornamento firmware da remoto con opzione di reset in caso di mancata conclusione di aggiornamento;
8. Durata del tempo di accensione;
9. Acquisizione dall'apparecchio illuminante delle seguenti grandezze:
 - Corrente di funzionamento
 - Tensione di funzionamento
10. L'apparecchio illuminante deve avere memorizzato al suo interno i dati identificativi per la mappatura.

Sistema di comunicazione mediante onde convogliate

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 14 di 39

L'unità ricetrasmittente ad onde convogliate, da installare all'interno dell'apparecchio illuminante o all'interno del box contenente il sistema di alimentazione, dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

CARATTERISTICHE ALIMENTAZIONE ELETTRICA

Tensione nominale:	230-240 Vac + 10%
Frequenza nominale:	50-60 Hz

SPECIFICHE OPERATIVE

Metodo di trasmissione dati:	Idoneo ad ambienti di lavoro tipo tunnel autostradale e conforme alla norma EN 50065-1.
Frequenza portante:	Conforme alla norma EN 50065-1.

PARAMETRI RILEVATI

Stato di funzionamento dell'apparecchio

illuminante:	ON/OFF/ Fault (funzionante – spento - degradato).
Tensione nominale :	Precisione lettura max $\pm 2 \%$
Corrente nominale :	Precisione lettura max $\pm 3 \%$
Potenza nominale :	Precisione lettura max $\pm 5 \%$
Fattore di potenza :	Precisione lettura max $\pm 1 \%$
Durata del tempo di accensione (ore) :	Precisione lettura max $\pm 0,1 \%$
Conferma parametri comandati :	Stato di dimming

PARAMETRI COMANDATI



Autostrade per l'Italia S.p.A
Autostrada A10 Genova - Ventimiglia
GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO
PROGETTO ESECUTIVO
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
PARTE II - NORME TECNICHE



IGM Engineering S.r.l. - GENOVA

Codice Elaborato:

CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Pagina 15 di 39

Stato dell'apparecchio illuminante : ON/OFF (accensione e spegnimento dell'apparecchio illuminante)

Variazione dell'intensità luminosa : da 0 a 100 % (con step dell' 1%).

CONFORMITÀ

Emissioni condotte : EN 50065-1

Marchio : CE

Immunità : EN 61000-6-2/EN 61000-6-3

La centralina di controllo e i sistemi ad onde convogliate installati all'interno di ciascun apparecchio illuminante dovranno essere in grado di dialogare, senza la necessità di installare apparecchiature aggiuntive, anche quando la distanza tra la centralina e l'apparecchio è di 1500 m. Pertanto si precisa che non sono accettati sistemi di trasmissione ad onde convogliate che per coprire tali distanze richiedano o l'aggiunta di apparecchiature in campo o la necessità di dotare ogni "x" apparecchi illuminanti uno con un apparecchio ad onde convogliate di tipo diverso dagli altri. A sistema attivato e configurato, il tempo di risposta per i parametri "rilevati" e "comandati", nel caso di distanze uguali ai 1500 m, non dovrà superare i 30 (trenta) minuti.

A tal fine si richiede al fornitore tutta la documentazione necessaria per permettere la verifica di tale caratteristica funzionale.

Sorgente LED

Caratterizzazione del LED

La luce emessa dal led deve avere un indice di resa dei colori CRI ≥ 70 , e temperatura di colore compresa tra i 5500 e i 6000 K.

Punti di test per rilievo temperature

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 16 di 39

Dovranno essere predisposti, solo sul campione che sarà sottoposto a verifica, sul supporto del circuito stampato (Printed Circuit Board) dei LED, opportuni punti di test (almeno uno ogni singolo PCB) atti a rilevare in fase di test (effettuato da laboratorio abilitato), con errore trascurabile, la temperatura del punto di giunzione (solder point) del singolo LED. Le sonde per il rilievo della temperatura, saranno messe a disposizione direttamente dall'Ente Terzo che effettuerà la misura.

Prestazione a fine vita

Al fine di verificare che l'apparecchio fornisca l'80% del flusso nominale emesso a 90.000 ore, il fornitore dovrà rendere disponibile tutta la documentazione necessaria per permettere l'esecuzione delle verifiche secondo la norma IES LM80-2008.

Mortalità infantile

La mortalità infantile dovrà essere eliminata con procedura di Burn In (tale procedura prevede che i componenti siano fatti funzionare a fine linea di produzione per il tempo necessario ad individuare la mortalità infantile). Le caratteristiche dei componenti devono essere garantite omogenee all'interno di ciascun lotto di fornitura.

Circuito stampato e dissipatori

Per la realizzazione del circuito stampato di supporto dei LED deve essere utilizzato il materiale denominato Metal Core PCB con basette di alluminio avente spessore non inferiore a 1,5 mm .

Le saldature di connessione fra il LED ed il circuito stampato devono essere eseguite in ottemperanza alle prescrizioni caratteristiche di ciascun fornitore dei LED.

I dissipatori dovranno avere come caratteristiche preferenziali le seguenti:

- utilizzo di dissipatore in alluminio con trattamento di anodizzazione chimica;
- collegamento fra PCB e dissipatore in alluminio realizzato mediante uso di pellicole termoconduttive o sistemi equivalenti;

Se sono presenti alettature esterne, dovranno essere valutati fornendo i relativi calcoli da parte del costruttore, gli effetti di accumulo di sporco sulle capacità di dissipazione termica in esercizio.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 17 di 39

Sicurezza fotobiologica

Essendo il led una sorgente di luce puntiforme, l'ottica dell'apparecchio illuminante dovrà essere certificata, da opportuno Ente Terzo, relativamente alla sicurezza fotobiologica in base alle norme :

- CEI EN 60825-1 ed. 2003 Sicurezza degli apparecchi laser. Classificazione delle apparecchiature e guida per l'utilizzatore;
- CEI EN 62471 ed. 2009 Sicurezza fotobiologica delle lampade e sistemi di lampade.

CARATTERISTICHE ILLUMINOTECNICHE

Si faccia riferimento alla relazione di calcolo illuminotecnico allegato al presente progetto. Gli apparecchi individuati per la fornitura dovranno avere caratteristiche illuminotecniche tali da garantire quanto previsto dalla norma UNI 11095.

DATI MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO

I dati riportati in tabella, indicano i parametri che dovranno essere utilizzati per il calcolo della vita dell'apparecchio illuminante per calcolare l'MTTF e L80 richiesti ai relativi capitoli/paragrafi.

Temperatura ambientale di funzionamento 22 °C

Ore giornaliere in modalità di funzionamento diurno 18 ore/giorno

Ore giornaliere in modalità di funzionamento notturno 6 ore/giorno

TEMPO MEDIO DI MANIFESTAZIONE DEL GUASTO (MTTF)

MTTF (Mean Time To Failure) Tempo medio di guasto o tempo atteso di operatività di un sistema prima del manifestarsi del primo guasto: valore atteso del tempo medio di manifestazione del guasto al netto della mortalità infantile.

L' apparecchio illuminante visto nel suo complesso (led + alimentatore + elettronica di pilotaggio/comunicazione) dovrà avere un MTTF ≥ 90.000 ore con un lumen maintains LM=80.

Il fornitore dovrà fornire congiuntamente ai campioni, oltre al calcolo, idonea documentazione che permetta di verificare l'MTTF richiesto.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 18 di 39

MARCATURA/E E CERTIFICAZIONI

Ogni apparecchiatura (apparecchio illuminante + alimentatore + elettronica di controllo e comando) dovrà riportare le marcature indicate al presente capitolo.

La certificazione dell'apparecchio alle normative vigenti dovrà intendersi come unica sia se l'apparecchio illuminante ha integrato al suo interno l'alimentatore sia se l'alimentatore è contenuto in un box separato.

Gli apparecchi (apparecchio illuminante + alimentatore+ elettronica di controllo e comando) dovranno essere conformi all'ultima edizione applicabile delle norme europee di prodotto indicate al paragrafo “*Norme, Decreti, Direttive e Leggi*”.

MARCATURA CE

La marcatura CE dovrà essere effettuata in base:

Bassa tensione

- Direttiva bassa tensione 2006/95/CE
- CEI EN 60598-1
- CEI EN 60598-2-3
- CEI EN 60598-2-5
- CEI EN 60825-1
- CEI EN 62471

Compatibilità elettromagnetica

- Direttiva compatibilità elettromagnetica 2004/108/CE
- CEI EN 55015
- CEI EN 61000-3-2
- CEI EN 61000-3-3
- CEI EN 61000-4-2
- CEI EN 61000-4-3
- CEI EN 61000-4-4
- CEI EN 61000-4-5

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 19 di 39

- CEI EN 61000-4-6
- CEI EN 61000-4-11
- CEI EN 61547

MARCHIO DI QUALITÀ

Tutti i componenti elettrici da impiegare nella costruzione degli apparecchi devono essere muniti di marchio IMQ o d'altro marchio di qualità alle norme di uno dei Paesi della Comunità Economica Europea.

MARCATURA ENEC




Al fine di garantire che:

- 1) Il prodotto è conforme ai requisiti europei applicabili per la verifica della sicurezza e delle prestazioni;
- 2) il produttore applica un sistema di qualità secondo le norme ISO 9000;
- 3) i prodotti finiti vengono ritestati ogni anno;
- 4) il produttore adotta un controllo di produzione verificato periodicamente attraverso, ad esempio, ispezioni aziendali; il prodotto deve essere marchiato ENEC.

Si precisa che non sono accettate apparecchiature (corpi illuminanti) che non sono marchiati ENEC.

Marcatura dell'apparecchio illuminante





Per chiarezza, si precisa che su ciascun apparecchio devono essere riportate le seguenti indicazioni:

DEFINIZIONE	VALORE
Nome o sigla del produttore ed il suo indirizzo	XXXXX.....
Identificazione del modello	XXXXX.....
Tensione nominale	230 Vac ~
Frequenza nominale	50Hz
Potenza nominaleW
Tipo di sorgente luminosa	Led classe 1
Classe di isolamento	
Grado di protezione	IP65
Montaggio diretto su superfici normalmente infiammabili	
Anno di costruzione	XXXX
Marcatura CE	
Marchio europeo ENEC o marchio di sicurezza elettrica riconosciuto (obbligatorio)

La dimensione della marcatura relativamente all'indicazione del modello, dovrà essere 2,5≤5mm.

Marcatura dell'alimentatore

Per chiarezza, si precisa che su ciascun alimentatore devono essere riportate le seguenti indicazioni:

Simbolo di alimentatore indipendente dalla lampada (se applicabile)	
Tensione nominale	230 Vac ~
Frequenza nominale	50Hz
Potenza nominaleW
Classe di isolamento	
Grado di protezione	IP65
Lo schema del circuito che indichi la posizione e lo scopo dei morsetti. In caso di unità prive di morsetti deve essere fornita una chiara indicazione sullo schema del cablaggio del significato dei codici utilizzati per il collegamento.	
Il valore di t_0	
Per tipi a tensione costante:	tensione nominale di uscita
Per tipi a corrente costante:	corrente nominale di uscita e la massima tensione di uscita
Un'indicazione che l'unità di alimentazione è prevista per funzionare esclusivamente con moduli LED (se applicabile).	
Montaggio diretto su superfici normalmente infiammabili	
Anno di costruzione	XXXX
Marcatura CE	
Marchio europeo ENEC o marchio di sicurezza elettrica riconosciuto (obbligatorio)

La dimensione della marcatura relativamente all'indicazione del modello, dovrà essere 2,5≤5mm.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 22 di 39

ISTRUZIONI D'USO E MANUTENZIONE

E' necessario che tutte le informazioni utili a garantire l'installazione, l'uso e la manutenzione corretti siano riportate nelle istruzioni fornite dal costruttore a corredo di ogni apparecchio illuminante e comunque dovranno essere riportate le seguenti indicazioni:

- Massima temperatura a cui sono sottoposti i cavi di alimentazione (90°C)
- Posizione di funzionamento (qualsiasi)
- Massa dell'apparecchio + alimentatore
- Dimensioni di ingombro
- Schema di collegamento elettrico all'impianto
- Protocollo di comunicazione dati.

ATTIVAZIONE E COLLAUDI

Attivazione in campo

E' onere dell'Appaltatore dare l'assistenza necessaria in cantiere per l'attivazione dei corpi illuminanti con la mappatura dell'impianto, settaggio del fondo scala della corrente di pilotaggio dei LED e test degli applicativi di gestione.

Collaudo della fornitura

Il collaudo sarà effettuato con metodi statistici per il controllo della qualità utilizzando un piano di campionamento secondo quanto riportato nella norma:

ISO 2859-1 Sampling Procedures for Inspection by attributes – part. 1: sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection

La norma citata sostituisce la UNI 4842-45 che è stata ritirata.

Le prove sul pezzo campionato saranno eseguite da Ente Terzo Accreditato il quale provvederà ad effettuare tutte quelle prove necessarie per verificare la rispondenza alle presenti Prescrizioni Tecniche e/o dalla D.L. prelevando pezzi a campione dalla fornitura a piè d'opera.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 23 di 39

Collaudo sul campo

A cura e spese del fornitore saranno effettuate, una volta installato l'impianto di illuminazione di ciascuna galleria, misurazioni atte a verificare i parametri illuminotecnici previsti in accordo alla presente specifica. Gli strumenti di prova dovranno essere certificati.

Previa verifica dei dati di installazione (altezza, interasse, allineamento, tensione di alimentazione), ASPI eseguirà verifiche sulle prestazioni illuminotecniche richieste dalla norma UNI 11095 e dalle presenti prescrizioni tecniche.

ASPI richiede che, nel caso di galleria corrispondente alle specifiche fotometriche e geometriche fornite, l'impianto risulti a norma, ossia soddisfi i requisiti elencati in termini di luminanza media e uniformità di luminanza, di temperatura di colore prossimale e di indice di resa dei colori, per qualsiasi tolleranza di produzione dell'apparecchio di illuminazione fornito e per qualsiasi condizione operativa (campo di tensione di alimentazione, temperatura e umidità relativa) specificata.

GARANZIE

La fornitura dovrà essere accompagnata da specifica garanzia della casa Costruttrice circa l'assistenza e la reperibilità commerciale delle parti di ricambio per almeno 10 anni dopo il collaudo definitivo.

Inoltre ciascun apparecchio illuminante completo di alimentatore, sistema di telegestione / regolazione / commutazione e quant'altro necessario per il suo corretto funzionamento e per la rispondenza alle presenti prescrizioni, dovrà essere coperto da idonea garanzia, contro eventuali guasti o difetti.

Nel dettaglio:

- 1) Garanzia di 5 anni. Si considera apparecchio difettoso o guasto quando si verifichi almeno uno dei seguenti casi:
 - a. il numero dei led spenti supera le 2 unità
 - b. Il flusso luminoso totale emesso è minore del 90% rispetto al totale emesso a nuovo
 - c. Non sono rispettati i parametri illuminotecnici previsti dalla norma nel contesto descritto nel presente documento
 - d. qualsiasi altra non conformità rispetto alle presenti specifiche
- 2) Garanzia di 10 anni a copertura difetti di verniciatura o difetti meccanici.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 24 di 39

7.6.4 Apparecchi illuminanti per l'illuminazione di “rinforzo”

Per maggior chiarezza si precisa che le caratteristiche tecniche sotto riportate, sono solo ed esclusivamente inerenti ai corpi illuminanti da utilizzare per l'illuminazione di imbocco.

Gli apparecchi di galleria per l'illuminazione di imbocco dovranno utilizzare sorgente luminosa allo stato solido (LED) e dovranno avere le seguenti macro caratteristiche generali:

- La vita stimata dell'apparecchio di illuminazione non dovrà essere inferiore a 90.000h. Per le condizioni di normale funzionamento si veda il relativo paragrafo.
- Tipo di protezione contro la scossa elettrica: classe d'isolamento II;
- Grado di protezione IP65 contro la penetrazione di polvere, corpi solidi e umidità (secondo CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, CEI EN 60598-2-3-5);

Gli apparecchi dovranno essere composti da un involucro o corpo atto a contenere la sorgente luminosa con la relativa ottica controflusso e dal gruppo di alimentazione e controllo; quest'ultimo potrà essere realizzato sia in involucro indipendente, sia incorporato internamente all'apparecchio di illuminazione.

Tutto il sistema dovrà essere strutturato in modo da assicurare l'estrema facilità di installazione e manutenzione senza l'ausilio di utensili nella canaletta indicata al relativo paragrafo. Ad installazione avvenuta il profilo inferiore di tutti gli apparecchi dovrà risultare alla stessa altezza dal piano stradale. Gli apparecchi e tutti gli accessori, non devono avere parti taglienti o spigoli che possano rappresentare un pericolo durante l'installazione, l'uso normale e la manutenzione.

Caratteristiche meccaniche

Particolari costruttivi

Componenti metallici in contatto fra loro devono essere fatti con metalli vicini nella serie dei potenziali elettrochimici o separati da idonei materiali isolanti. Per gli accessori (cerniere, perni, moschettoni e viterie) esterni o comunque soggetti ad usura per operazioni di manutenzione è prescritto l'impiego di acciaio inossidabile del tipo non inferiore ad AISI-304.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 25 di 39

Corpo dell'apparecchio

Si precisa che le dimensioni e il peso dell'apparecchio devono essere compatibili sia con la struttura standard di sostegno (canaletta e pendini), sia con la presenza o adiacenza di altri apparecchi di illuminazione.

Si precisa pertanto che il tracciato di permanente sarà costituito da C.I. a led delle dimensioni massime 450x1000x300 (PxLxH) mm posti con passo 10 m.

Dimensioni meccaniche

Per quanto attiene alle dimensioni meccaniche avremo i seguenti limiti:

P 450 mm; H 300 mm; L: secondo proprie scelte purché non interferenti col passo della permanente

Peso

Il peso massimo dell'apparato nel suo complesso (apparecchio illuminante + alimentatore + staffe di ancoraggio) dovrà essere compatibile con la struttura di sostegno costituita da canalette in acciaio inox 100x75 spessore 10/10 mm e pendini con passo 2,5 m riferito alla zona di imbocco, esercitando una sollecitazione equivalente ad un carico distribuito minore o uguale di 40 kg/m.

Materiale

Vedasi paragrafo 7.6.3

Resistenza alla corrosione

Vedasi paragrafo 7.6.3

Staffe di aggancio/sostegno

Vedasi paragrafo 7.6.3

Schermo di protezione

Vedasi paragrafo 7.6.3

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 26 di 39

Altri materiali

Vedasi paragrafo 7.6.3

Sorgente LED

Vedasi paragrafo 7.6.3

Caratteristiche illuminotecniche

Si faccia riferimento alla relazione di calcolo illuminotecnico allegato al presente progetto. Gli apparecchi individuati per la fornitura dovranno avere caratteristiche illuminotecniche tali da garantire quanto previsto dalla norma UNI 11095.

Dati modalità di funzionamento

I dati riportati in tabella, indicano i parametri che dovranno essere utilizzati per il calcolo della vita dell'apparecchio illuminante per calcolare l'MTTF e L80 richiesti ai relativi capitoli/paragrafi.

Temperatura ambientale di funzionamento	22 °C
Ore giornaliere in modalità di funzionamento diurno	12 ore/giorno
Ore giornaliere in modalità di funzionamento notturno	12 ore/giorno

Tempo medio di manifestazione del guasto

Vedasi paragrafo 7.6.3

Marcatura/e e certificazioni

Vedasi paragrafo 7.6.3

Istruzioni d'uso e manutenzione

Vedasi paragrafo 7.6.3

Attivazione e collaudi

Vedasi paragrafo 7.6.3

Garanzie

Vedasi paragrafo 7.6.3

 gruppo Atlantia	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 27 di 39

Sistema di derivazione dell'alimentazione con muffola

Come indicato negli elaborati grafici di progetto, l'Appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione delle derivazioni per le alimentazione dei corpi illuminanti relativi a:

- Circuiti di illuminazione permanente sezione normale;
- Circuiti di illuminazione di rinforzo,

a partire dalle rispettive linee di alimentazione da cabina (da realizzare in 3F+N con cavi unipolari di tipo FG7M1) mediante la realizzazione di muffole stagne.

La derivazione dovrà consentire lo stacco F+N dalla rispettiva linea di alimentazione 3F+N con cavo multipolare di sezione minima pari a 3G1,5mmq verso ciascun proiettore (lunghezza minima del cavo in derivazione pari a 1,5m).

La derivazione dovrà essere realizzata per singolo conduttore mediante giunti a C in rame a crimpare senza interruzione del conduttore principale ma unicamente con rimozione parziale dell'isolamento.

Le derivazioni dovranno essere singolarmente isolate mediante nastratura di tipo vulcanizzante e successivamente nastrate in unica soluzione al fine di ripristinare completamente l'isolamento della zona in cui sono stati realizzati i giunti.

Per garantire maggiore separazione fra fase e neutro derivate e minore ingombro del giunto, le derivazioni dovranno essere sfalsate di almeno 10cm all'interno della muffola.

Successivamente al ripristino dell'isolamento con nastro isolante vulcanizzante su singolo conduttore e generale per fase e neutro derivati, dovrà essere prevista l'installazione di una guina termorestringente di tipo con gel di idonea sezione a protezione di tutto il tratto interessato dalla derivazione e comunque per almeno 30cm di sviluppo.

Sistema di derivazione dell'alimentazione con cassetta

Come indicato negli elaborati grafici di progetto, l'Appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione delle derivazioni per le alimentazione dei corpi illuminanti relativi a:

- Circuiti di illuminazione permanente sezione sicurezza,

a partire dalle rispettive linee di alimentazione da cabina (da realizzare in 3F+N con cavi unipolari di tipo FTG10M1) mediante l'installazione di cassette di derivazione di tipo ignifugo.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 28 di 39

La derivazione dovrà consentire lo stacco F+N dalla rispettiva linea di alimentazione 3F+N con cavo multipolare di sezione minima pari a 3G1,5mmq verso ciascun proiettore (lunghezza minima del cavo in derivazione pari a 1,5m).

Costruzione	Lega di alluminio speciale stagna con grado di protezione IP66
Installazione	Supporto per installazione su canaletta. Sistema a perforazione di isolante con fusibili di linea sulla fase e sul neutro. Pressacavi passanti per n.2 cavi unipolari in ingresso ed in uscita e pressacavo per cavo multipolare in derivazione
Dimensioni massime	250 x 225 x 130mm
Classe di isolamento	II
Resistenza al fuoco	850°C per 90' 960°C di resistenza al calore ed al fuoco secondo IEC/EN 60695-2-10
Resistenza agli urti	IK10 secondo IEC/EN 62262
Pressacavi	In ottone nichelato con filetto ISO a passo metrico
Normativa di riferimento	CEI EN 50200 CEI EN 50362 Direttiva Europea 2004/54/CE Linee Guida ANAS ed.2009 IEC/EN 60309-1 IEC/EN 60309-2

Le caratteristiche sopra indicate fanno riferimento alla cassetta di derivazione marca Palazzoli serie Tunnel 54 (codice 158112).

Sarà facoltà dell'Appaltatore proporre in fornitura sistema di derivazione con caratteristiche equivalenti o superiori rispetto a quelle indicate previa approvazione da parte della Direzione Lavori e del Committente.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 29 di 39

Sonda di luminanza di velo esterna

Il sistema di regolazione dell'impianto di illuminazione in galleria dovrà essere in grado di adattare il livello di illuminamento in galleria in modo dinamico, compatibilmente con le prescrizioni della normativa 11095 "Illuminazione delle gallerie", sulla base delle letture combinate di una sonda di luminanza di velo (esterna) e di una sonda di illuminamento (interna), singolarmente per ciascuno dei due sensi di percorrenza.

Il principio di funzionamento alla base del sistema di regolazione dovrà essere quello di seguito descritto.

L'occhio umano percepisce un oggetto focalizzato sulla fovea, soltanto se il contrasto tra la sua luminanza e quella dello sfondo supera una soglia minima.

Il contrasto intrinseco tra oggetto e sfondo viene attenuato dalla luminanza debilitante che si sovrappone all'immagine sulla fovea a causa della diffusione della luce. La luminanza debilitante (L_d) si sovrappone come un velo luminoso all'immagine focalizzata sulla fovea dell'occhio di un osservatore, riducendo il contrasto degli oggetti osservati fino anche ad annullarne la visibilità.

Questo fenomeno è di particolare gravità per il conducente di un autoveicolo che si avvicina all'entrata di una galleria e deve percepire l'eventuale presenza di un ostacolo in tempo utile per intervenire sulla condotta di guida. La luminanza debilitante dovuta alle zone che circondano il fornice della galleria (cielo, strada, prati, ecc.) è infatti normalmente molto elevata. Per questo motivo le più recenti norme sull'illuminazione delle gallerie, in particolare la UNI 11095 "Illuminazione delle gallerie", si basano sulla luminanza debilitante per determinare la luminanza stradale necessaria nella zona di entrata per garantire la sicurezza del traffico.

Il sensore esterno in definitiva dovrà effettuare tutte le misurazioni necessarie per la determinazione della luminanza debilitante secondo la formula:

Luminanza debilitante $L_d = L_{seq} + L_{atm} + L_{par}$

e quindi possedere tutti i requisiti tecnici richiesti dalla norma UNI 11095.

In particolare per la misura della L_{seq} - luminanza equivalente di velo - (diffusione della luce dovuta dalla somma della luminanza alla quale l'occhio del guidatore è soggetto a seguito della diffusione nel bulbo oculare delle luminanze perturbatrici di fonti luminose esterne) dovrà coprire il campo di misura limitato entro un cono circolare con asse orientato verso il centro del fornice e semiapertura pari a $28,4^\circ$, tagliato orizzontalmente sopra e sotto a 20° per simulare l'effetto di schermatura di un parabrezza, ricorrendo al diagramma polare di Adrian costituito da 9 anelli concentrici suddivisi in 12 settori, angolarmente uguali e pari a 30° , ma di altezza tale che l'area di ciascun settore produca la stessa luminanza di velo equivalente

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 30 di 39

qualora soggetto ad una luminanza costante. Dovrà inoltre provvedere a determinare la luminanza dell'atmosfera L_{atm} (luminanza perturbatrice della visione dovuta alla diffusione della luce negli strati dell'atmosfera compresa nella distanza di arresto) entro il cono di apertura pari a 2° e a calcolare la luminanza del parabrezza L_{par} (luminanza perturbatrice della visione dovuta alla luce intercettata dal parabrezza di un veicolo) secondo la formula $L_{par}=0.4 \times L_{seq}$.

Al fine di garantire una corretta stima delle misure suddette, l'Appaltatore dovrà provvedere ad installare ed orientare la sonda in modo opportuno tale da far coincidere il centro del suddetto diagramma con il punto nella sezione ingresso posto sull'asse di mezzzeria della galleria ad una quota di 1.5m dal piano stradale.

La sonda di luminanza esterna dovrà rispettare i requisiti tecnici e funzionali minimi indicati nella tabella sotto riportata.

Costruzione	Sonda di luminanza da esterno IP65 minimo con corpo in polipropilene a termostatazione autogena e resistente ai raggi UV, staffa e tettuccio parasole in alluminio
Tipo di sensore	CMOS a colori ad alta risoluzione dotato di matrice 1280x1024px (1.3Mpx)
Campo di sensibilità	0cd/mq – 20.000cd/mq
Campo di uscita (luminanza debilitante)	0cd/mq – 1.080cd/mq
Comunicazione	Verso il sistema di acquisizione e controllo con protocollo proprietario su porta seriale a 3 conduttori
Setting	Disponibilità di porta di comunicazione seriale per collegamento di notebook per le attività di centratura iniziale, taratura e determinazione dell'area controllata

La sonda di luminanza sopra indicata dovrà essere riportata ad un modulo centrale di acquisizione e controllo installato all'interno del quadro di regolazione di cabina (vedere paragrafo 6.2.2.8). Il suddetto modulo dovrà essere dimensionato per l'acquisizione di:

- N.2 sonde di luminanza esterna (una per imbocco)
- N.2 sonde di illuminamento interno (una per imbocco).

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 31 di 39

Il modulo di controllo dovrà essere interfacciato con la scheda elettronica di gestione della regolazione descritta al successivo paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Sarà onere dell'Appaltatore provvedere alla fornitura di sonde e moduli di controllo compatibili e perfettamente integrabili sul sistema di regolazione a radiofrequenza approntato in fornitura.

Per le modalità di installazione della sonda di luminanza esterna si rimanda agli elaborati grafici del progetto di Appalto.

	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 32 di 39

Sonda di illuminamento interna

Come precedentemente indicato, dovrà essere prevista l'installazione di un sensore di illuminamento (luxmetro) interno alla galleria da posizionare lungo il piedritto a circa 20 metri da ciascuno dei due imbocchi ed ad una quota di installazione di circa 2,5 metri dal piano carreggiata con puntamento sullo stesso.

La sonda dovrà consentire l'acquisizione delle misure di illuminamento a terra (lux) nella posizione indicata dal Costruttore rispetto al sistema di misurazione della luminanza esterna approntato in fornitura.

Il sensore dovrà essere collegato mediante cavo schermato a 2 conduttori al modulo di controllo e gestione installato in cabina.

Per le corrette modalità di installazione del sensore in galleria e di cablaggio dello stesso verso il sistema di controllo centrale, l'Appaltatore dovrà rispettare le prescrizioni riportate dal Costruttore dei dispositivi effettivamente approntati in fornitura.

Per garantire la compatibilità ed il funzionamento complessivo dei componenti del sistema, l'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura delle sonde interna ed esterna e del relativo modulo di controllo e gestione da unico Vendor / Costruttore.

Sistema di regolazione dell'illuminazione

L'architettura di sistema prevede una struttura gerarchica di controllo costituita da uno o più centraline. Queste saranno dotate degli applicativi necessari alla gestione del sistema di illuminazione di imbocco. Le centraline, gli applicativi residenti sulla centralina, gli applicativi e l'interfaccia residenti sull'apparecchio sono compresi nella fornitura. La centralina dovrà incorporare le funzionalità di gestione.

Le funzioni ed i comandi da prevedere per la gestione dello scambio dati fra apparecchio illuminante e centralina dovranno essere le seguenti:

1. variazione dell'intensità luminosa da 0 a 100% con possibilità di fissare sia il valore di corrente di fondo scala, corrispondente al valore di emissione in regime diurno, che quello di regime notturno;
2. comandi di accensione e spegnimento;

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 33 di 39

3. stato di funzionamento (funzionante – degradato – spento). Tale funzione sarà dotata di campi liberi per l'introduzione di dati opzionali, disponibili a seconda del fornitore sui dettagli di funzionamento (ad esempio, rottura di un driver e di un circuito di alimentazione);
4. conferma sull'attuazione di ciascun comando di regolazione;
5. previsione di un comando di tipo broadcast per una risposta immediata del campo in caso di emergenza (es. : lampeggio);
6. previsione di una funzione di mappatura da effettuare mediante palmare o da PLC;
7. durata del tempo di accensione;
8. acquisizione dall' apparecchio illuminante delle seguenti grandezze:
 - Corrente di funzionamento
 - Tensione di funzionamento.
9. L'apparecchio illuminante deve avere memorizzato al suo interno i dati identificativi per la mappatura.

Le stesse informazioni dovranno essere anche veicolate dalla centralina al PLC master di telegestione, mediante protocollo modbus. Il software da installare nel PLC master non è compreso nella fornitura.

Sistema di comunicazione mediante onde convogliate

Vedasi paragrafo 7.6.3

Sonde di luminanza e di illuminamento

Gli apparati e gli applicativi per la regolazione dell'impianto sono compresi nella fornitura.

La sonda di luminanza deve fornire i segnali per consentire l'adattamento del livello dell'illuminazione artificiale nel primo tratto di galleria, a quello all'esterno della galleria stessa (zona d'accesso).

Il luminanzometro esterno dovrà misurare la luminanza di velo sulla zona di imbocco dal punto di vista di un osservatore posto alla distanza di circa 160m dallo stesso (distanza di arresto media).

Il controllo dell'illuminazione artificiale deve essere, infatti, attuato con il criterio di rilevare le luminanze esterne, di computare tali valori ed inviarli al sistema di controllo che li elaborerà secondo un determinato rapporto dettato dalla normativa.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 34 di 39

7.6.5 Apparecchi illuminanti e accessori per aree tecniche

Tutto quanto segue dovrà essere fornito, installato, collegato e provato dall'Appaltatore.

A) Plafoniere per lampade fluorescenti 1x36W (da installare all'interno dello shelter)

Denominazione	Dati
Marchio	IMQ
Grado di protezione	IP65
Corpo stampato in	Polycarbonato autoestinguente V2 ⁽¹⁾
Coppa di chiusura	Polycarbonato trasparente V2 ⁽¹⁾
Prismatizzazione lineare interna	ad alta efficienza luminosa
Parte interna della coppa liscia	per una facile pulizia
Ganci in nylon	rinforzato con fibre di vetro
Snodo in acciaio inox	a cerniera imperdibile
Alta resistenza alle sollecitazioni	Meccaniche e termiche
Riflettore interno	d'alluminio anodizzato e brillantato
Ottica	a flusso diffondente
PG del pressacavo adatto per cavo	3x1,5mm ²
cablaggio con cavo tipo N07V-K	a norme CEI 20-22 II
Tipo d'installazione	a soffitto, con tiges o su canala
Certificazioni	IMQ oppure ENEC e CE
Norme di riferimento	CEI
Classe di protezione contro i contatti indiretti	II
Installazione anche su superfici normalmente infiammabile	F ⁽²⁾
LED	4000K - 6050lm - 36W vita utile 50.000h al 80% L80B20. Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente
⁽¹⁾ Definizione dei gradi d'auto estinguibilità Prova secondo UL (Underwriters Laboratories) <ul style="list-style-type: none"> • V0 se il provino brucia 5s prima d'autoestinguersi • V1 se brucia per meno di 25s • V2 se brucia per meno di 25s con gocciolature incandescenti 	
⁽²⁾ Le plafoniere dovranno portare il simbolo F indice di possibilità d'installazione diretta su superfici normalmente infiammabili	

 gruppo Atlantia	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 35 di 39

B) *Lampada di emergenza con gruppo autonomo d'alimentazione batteria 1x18W (da installare all'interno dello shelter)*

- CORPO: Stampato ad iniezione, in polycarbonato grigio RAL7035, infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.
- DIFFUSORE: Stampato ad iniezione in polycarbonato trasparente autoestinguente V2, di estrema flessibilità e resistenza, con prismature longitudinali e microsatina interna per un migliore controllo dell'abbagliamento ed un elevato rendimento luminoso. La finitura liscia esterna facilita l'operazione di pulizia, necessaria per avere sempre la massima efficienza luminosa.
- RIFLETTORE: In polycarbonato colore bianco.
- PORTALAMPADA: In polycarbonato bianco e contatti in bronzo fosforoso.
- CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz, con reattore elettronico. Cavetto rigido sezione 0.50 mm² rivestito con PVC-HT resistente a 90°C, secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P con massima sezione ammessa dei conduttori 2.5 mm².
- EQUIPAGGIAMENTO: Passacavi in gomma diam 1/2 pollice gas. Guarnizione in materiale ecologico di poliuretano espanso. Led di ispezione di serie.
- NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP65IK08 secondo le EN 60529. Installabile su superfici normalmente infiammabili. Ha ottenuto la certificazione di conformità europea ENEC. Resistente alla prova del filo incandescente per 850°C.
- EMERGENZA S.E. (solo emergenza): In caso di "black-out" la lampada collegata al circuito in emergenza si accende, evitando così dovuti all'improvvisa mancanza di illuminazione. L'autonomia è di 60 min. Al ritorno della tensione la batteria si ricarica automaticamente in 12 ore.

 gruppo Atlantia	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 36 di 39

7.6.6 Illuminazione aree esterne su pali stradali

L'illuminazione degli svincoli è prevista per mezzo di pali stradali. Di seguito sono indicate le caratteristiche che dovranno essere rispettate.

Apparecchi illuminanti

Gli apparecchi illuminanti per l'illuminazione degli svincoli dovranno utilizzare sorgente luminosa allo stato solido (LED) e dovranno avere le seguenti macro caratteristiche generali:

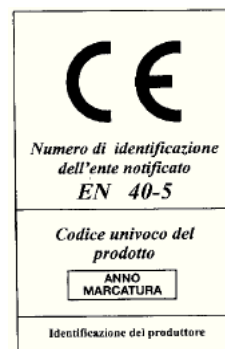
- **Corpo e telaio:** In alluminio pressofuso con una sezione a bassissima superficie di esposizione al vento. Alette di raffreddamento integrate nella copertura.
- **Attacco palo:** In alluminio pressofuso. L'apparecchio è provvisto di ganasce per il bloccaggio dell'armatura secondo diverse inclinazioni. Orientabile da 0° a 15° per applicazione a frusta; e da 0° a 10° per applicazione a testa palo. Passo di inclinazione 5°.
- **Diffusore:** vetro trasparente sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti (UNI-EN 12150-1 : 2001).
- **Verniciatura:** A polvere con resina a base poliestere, resistente alla corrosione e alle nebbie saline.
- **Dotazione:** Dispositivo di controllo della temperatura all'interno dell'apparecchio con ripristino automatico. Dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi atto a proteggere il modulo LED e il relativo alimentatore.
- **Classe II,** protezione fino a 10KV.
- **Equipaggiamento:** completo di connettore stagno IP67 per il collegamento alla linea. Sezionatore di serie in doppio isolamento che interrompe l'alimentazione elettrica all'apertura della copertura. Valvola anticondensa per il ricircolo dell'aria.
- **Ottiche:** Sistema a ottiche combinate realizzate in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV. Recuperatori di flusso in policarbonato V2.
- **Tecnologia LED** di ultima generazione Ta-30+40°C vita utile 80.000h al 70% L70B20.
- **Classificazione rischio fotobiologico:** Gruppo di rischio esente
LED 4000K - 700mA - 19440lm - 141W
- **CRI 70**
- **Fattore di potenza >0.9**

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 37 di 39

- **NORMATIVA:** Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21.
- **Grado di protezione** IP 66, secondo le norme EN60529.

Caratteristiche del palo

- **Altezza totale:** 9,3 m;
- **Altezza fuori terra:** 8,5 m;
- **Diametro alla base:** 153 mm;
- **Spessore:** 4 mm;
- **Materiale:** S235 JR UNI EN 10025;
- **Protezione:** zincatura a caldo UNI EN ISO 1461;
- **Lavorazioni:** asola passaggio cavi;
- **Morsettiera:** classe II.



Marcature e certificazioni

I pali devono riportare, a 3 m dalla base, una targhetta adesiva come da Figura, nella quale viene riportato:

- Marcatura CE del prodotto
- Codice del prodotto
- Identificativo del fornitore
- Anno di fabbricazione del prodotto

Come rappresentato nelle planimetrie di progetto e nei calcoli illuminotecnici, laddove sono già presenti i pali d'illuminazione dovrà essere sostituito solamente il corpo illuminante SAP esistente con il nuovo copro illuminante a LED, avente le caratteristiche sopra indicate.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 38 di 39

7.6.7 Illuminazione passerella pedonale

L'illuminazione delle passerella pedonale è prevista per mezzo di apparecchi illuminanti fissati sul bordo della griglia di protezione della stessa passerella, ad un'altezza indicativa di 2,5 metri dal piano di calpestio.

Di seguito sono indicate le caratteristiche che dovranno essere rispettate.

Apparecchi illuminanti

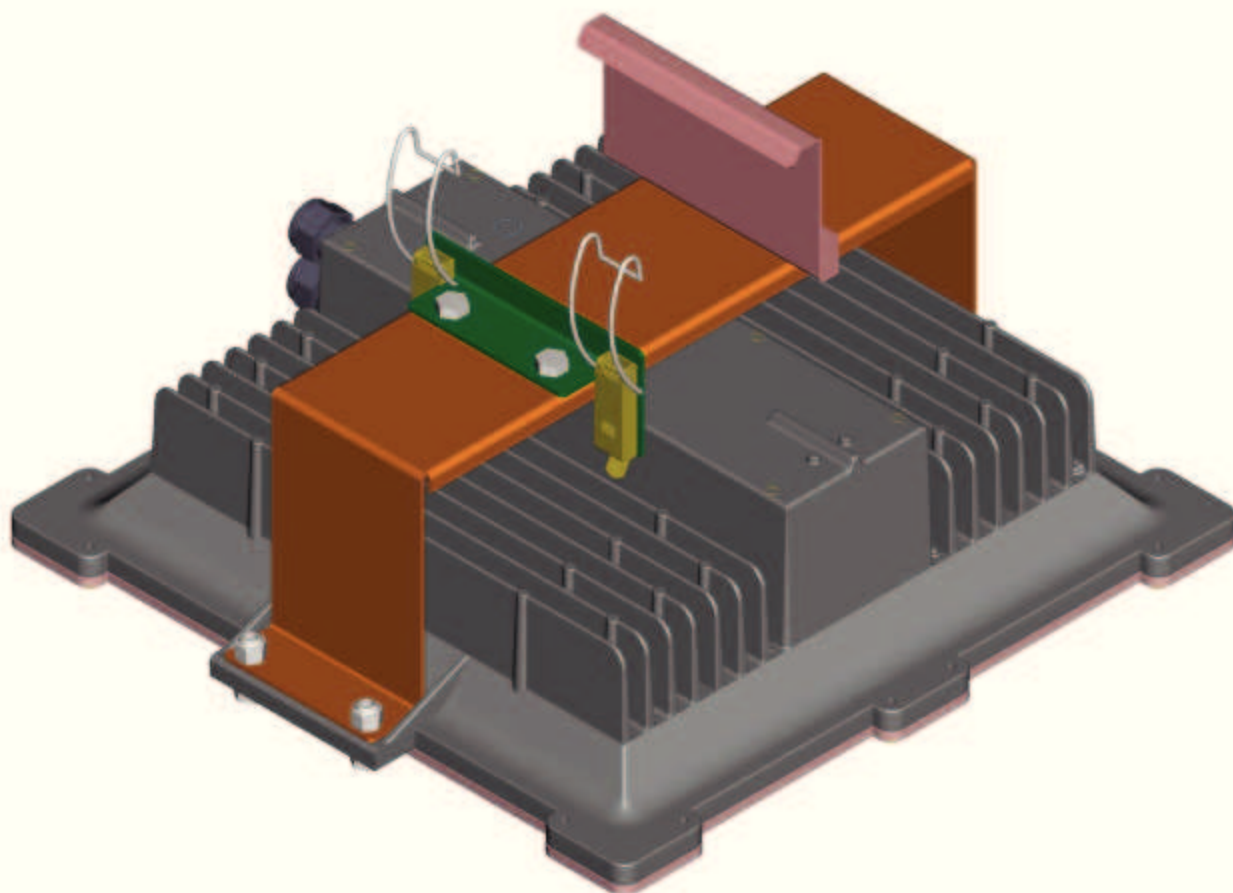
- Corpo: in alluminio ossidato.
- Diffusore: in policarbonato trasparente
- Normativa: prodotti in conformità alle norme EN 60598-1-CEI 34.21,
- Grado di protezione: IP 67 (EN 60529).
- Fattore di potenza: >0,95
- Mantenimento del flusso luminoso al 70%: 50000h (L70B50)
- Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente.

 gruppo Atlantia	<p> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.6 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	Pagina 39 di 39

7.6.8 Allegati

CORPO ILLUMINANTE PER GALLERIA CON MODULO DI COMUNICAZIONE ONDE CONVOGLIATE

“AP40x”



Documento: 01194
Revisione: C
Data: 22/09/15
Autore: Ing. Mirko Manetti

	<p align="center">CORPO ILLUMINANTE AP40x</p>	<p align="center">01194 Rev. C Pag. 2 di 6</p>
--	---	---

DESCRIZIONE

L'apparecchio di illuminazione AP40x è una lampada a LED progettata per l'illuminazione di gallerie stradali e autostradali in accordo con le normative vigenti.

Il corpo lampada è costituito da una pressofusione in alluminio verniciato a polvere di poliestere per rendere possibile l'installazione in un ambiente aggressivo come quello presente all'interno dei forni stradali e autostradali.

Il sistema per l'aggancio dell'apparecchio AP40x alla canala presente nella volta della galleria realizzato in acciaio INOX AISI304 ed è dotato di aggancio rapido con blocco di sicurezza. Possono essere richieste diverse esecuzioni in relazione alle differenti esigenze di montaggio: sono disponibili agganci per canale di diverse dimensioni e staffe di varie angolazioni in relazione alle differenti geometrie di installazione.

La staffa di montaggio e il corpo lampada sono mantenuti elettricamente isolati per prevenire fenomeni di corrosione elettrolitica.

L'apparecchio ha integrato al suo interno un alimentatore elettronico ad alta efficienza ed è fornito con cavo di alimentazione di lunghezza 1,5 metri tipo FG7OM1, dotato di spina tipo IEC309 2P+T.

AP40x ha inoltre installato al suo interno un modulo di comunicazione a onde convogliate. E' possibile interfacciare l'apparecchio con i sistemi di regolazione Reverberi e Elettromerid. La tipologia del controllo deve essere specificata al momento dell'ordine.

I moduli a LED sono realizzati con LED di ultima generazione con efficienza pari a 139 lm/W (corrente di pilotaggio 530mA, temperatura di riferimento 75°C) ed hanno temperatura di colore pari a 5700K.

Lo schermo protettivo è realizzato in vetro temperato extrachiaro di spessore 4,0 mm idoneo a resistere alle sollecitazioni che si verificano in galleria senza degradare le performance ottiche della lampada.

Il vetro è saldamente fissato da 4 angolari su una guarnizione in silicone antinvecchiamento per garantire un grado di protezione IP66.

Le caratteristiche di dissipazione termica sono state dimensionate per mantenere limitata la temperatura di lavoro dei LED, infatti a temperatura ambiente di 25°C ed in condizioni di area ferma, la temperatura del corpo lampada resta inferiore a 45°C. Questo consente di mantenere limitata la temperatura di giunzione del LED la quale non supera, nelle condizioni di lavoro specificate, i 55°C.

Il tempo di vita dell'alimentatore elettronico, stimato a temperatura ambiente di 25°C è superiore a 100K ore.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Caratteristiche tecniche			
Apparecchio	AP401	AP402	AP404
Numero MODULI LED	1	2	4
Numero LEDs	16	32	64
Tensione di alimentazione	230Vac - 50Hz	230Vac - 50Hz	230Vac - 50Hz
Corrente di alimentazione	0.16A	0.32A	0.64A
Fattore di potenza	> 90 % (tipico 95%)	> 90 % (tipico 95%)	> 90 % (tipico 95%)
Classe di isolamento	II	II	II
Potenza nominale LED	32W (2.0 W/LED)	64W (2.0 W/LED)	128W (2.0 W/LED)
Temperatura di colore	5700 K	5700 K	5700 K
Indice resa cromatica CRI (minimo)	70	70	70
Flusso luminoso	3500 lm	7000 lm	14000 lm
Temperatura funzionamento	- 5 °C / + 28°C	- 5 °C / + 28°C	- 5 °C / + 28°C
Temperatura immagazzinamento	-30°C / +85°C Umidità relativa 5% / 90%	-30°C / +85°C Umidità relativa 5% / 90%	-30°C / +85°C Umidità relativa 5% / 90%
Schermo di protezione	Vetro temprato extrachiaro Spessore 4 mm	Vetro temprato extrachiaro Spessore 4 mm	Vetro temprato extrachiaro Spessore 4 mm
Dimensioni (LxIxh)	374x374x126 mm h=255 mm complessiva delle staffe di montaggio	374x374x126 mm h=255 mm complessiva delle staffe di montaggio	374x374x126 mm h=255 mm complessiva delle staffe di montaggio
Grado protezione IP	IP66	IP66	IP66
Peso	9Kg	9Kg	9Kg

- Sistema di aggancio rapido in acciaio inox a canale.
- Altezza di installazione inferiore a 8 m.

MATERIALI

Corpo e Staffe.

Il corpo dell'apparecchio AP40x è in pressofusione di alluminio (lega EN46100), con trattamento protettivo in cataforesi e seguente verniciatura a polveri di poliestere.

Le staffe di ancoraggio sono in acciaio INOX. AISI304.

L'accoppiamento tra le staffe e il corpo dell'apparecchio è stato realizzato tramite supporti in materiale isolante per prevenire fenomeni corrosivi di natura elettrochimica.

LED

La lampada AP40x adotta moduli da 16 LED cadauno. L'alimentazione dei LED avviene a corrente costante a 700mA.

La gestione termica dei LED è stata studiata con attenzione e sono stati impiegati i migliori materiali per limitare il riscaldamento delle sorgenti in modo da massimizzarne le prestazioni e l'affidabilità.

Alimentatore

All'interno della lampada AP40x è integrato un alimentatore elettronico ad alta efficienza, con uscita in corrente costante per pilotare in modo ottimale i LED.

Vetro frontale.

Cristallo piano extrachiaro temperato, di spessore 40mm, idoneo a resistere alle sollecitazioni che si verificano in galleria.

Il vetro è saldamente fissato da 4 angolari su una guarnizione in silicone antinvecchiamento per garantire un grado di protezione IP66.

Cavo di alimentazione.

La lampada viene fornita con un cavo di collegamento FG70M1 2x1,5 mm², lunghezza 1,5 metri, completo di spina industriale IP67 tipo IEC309 2P+T.

Controllo luminosità e dimmerazione

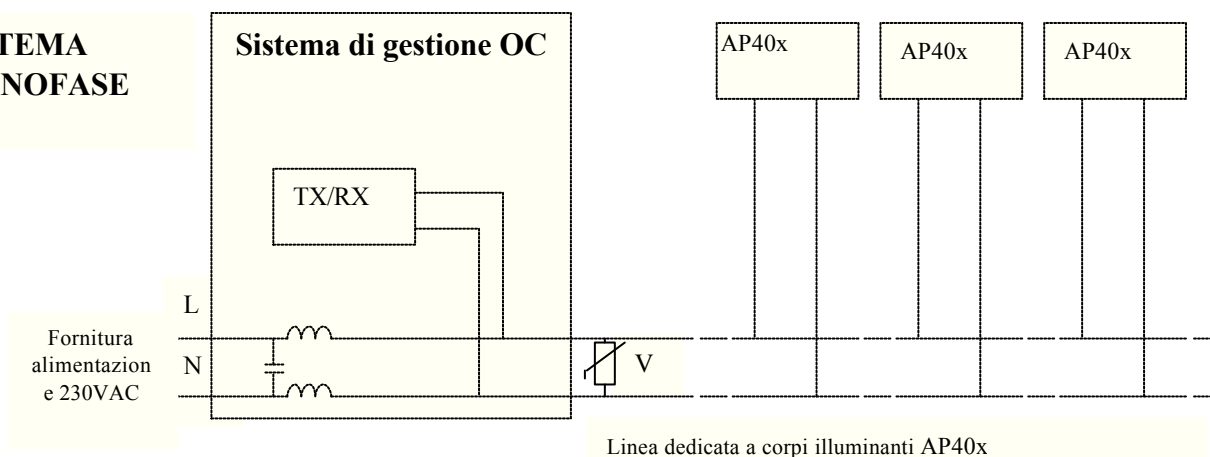
Il controllo e la tele gestione di un impianto di illuminazione con lampade AP40x può essere effettuato tramite un sistema di regolazione. Gli apparecchi AP40x possono avere integrato all'interno un modulo di comunicazione compatibile con i sistemi REVERBERI o ELETTROMERID. La tipologia del controllo deve essere specificata al momento dell'ordine.

Per ogni lampada è possibile impostare il livello di luce emessa e possono essere lette le grandezze elettriche di alimentazione (potenza assorbita, tensione di alimentazione, cos-fi)

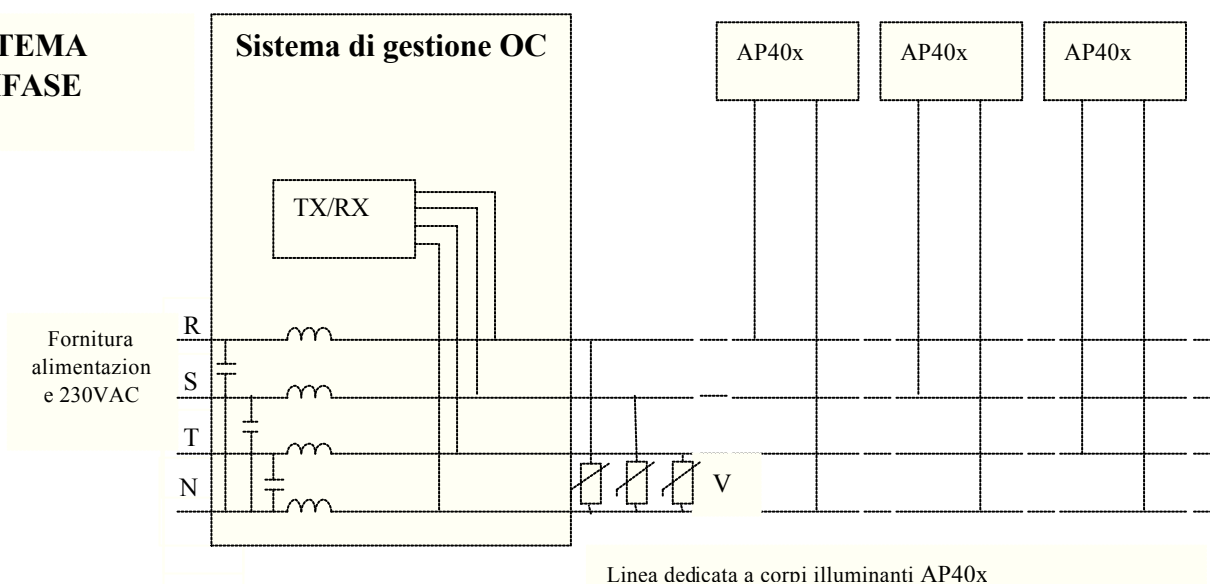
Le lampade devono essere connesse a linee elettriche predisponendo adeguate protezioni contro sovratensioni di elevata intensità (maggiori o uguali a 10KV) che possono pregiudicare il corretto funzionamento della lampada.

CONNESSIONE RETE PER MODELLO AP40x: Nella rete elettrica a valle del "Sistema di gestione OC" non sono ammessi dispositivi diversi dalle lampade AP40x o altri apparecchi di illuminazione AMELI con modulo di comunicazione integrato.

SISTEMA MONOFASE



SISTEMA TRIFASE



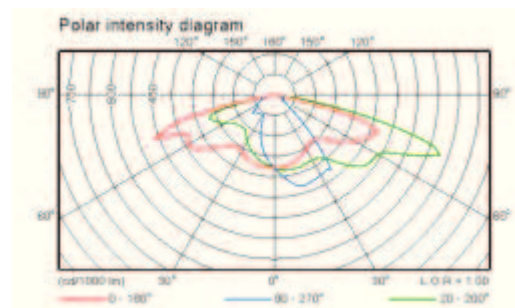
VERSIONI

Codice per ordine			
Apparecchio	AP401	AP402	AP404
Privo di modulo di controllo	AP401	AP402	AP404
Modulo controllo ELETTROMERID	AP401-PMU	AP402-PMU	AP404-PMU
Modulo di controllo REVERBERI	AP401-PM	AP402-PM	AP404-PM

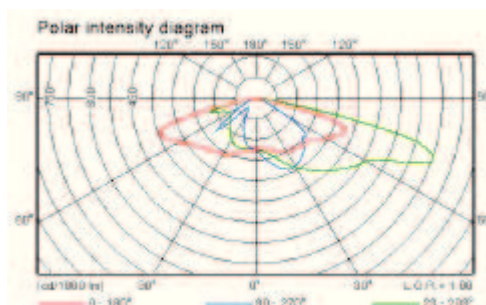
FOTOMETRIE Disponibili

Sono disponibili più fotometriche differenti per ottimizzare l'illuminazione della galleria in relazione alle differenti geometrie di installazione:

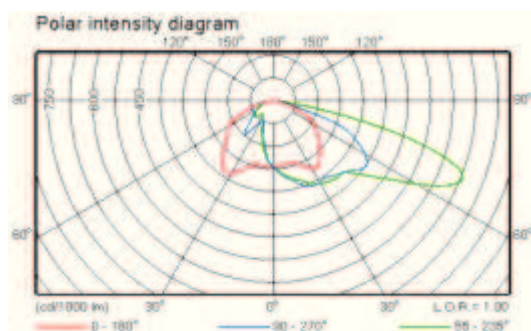
TIPOLOGIA: II



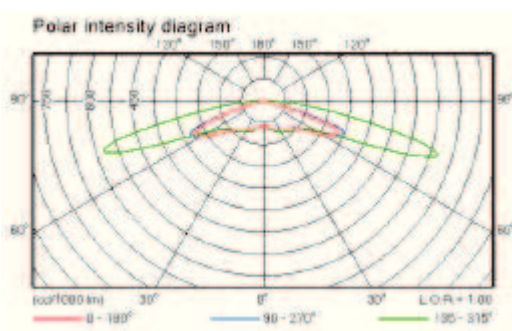
TIPOLOGIA: III



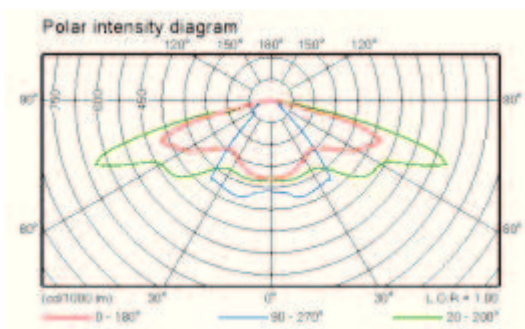
TIPOLOGIA: IV



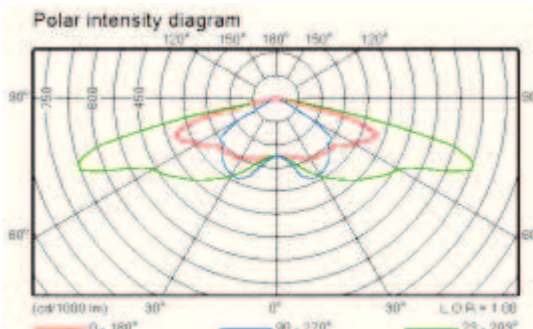
TIPOLOGIA: V



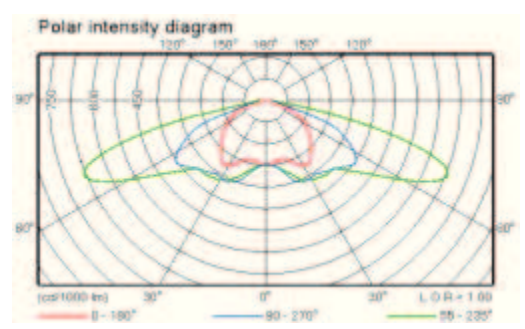
TIPOLOGIA: II-S



TIPOLOGIA: III-S



TIPOLOGIA: IV-S

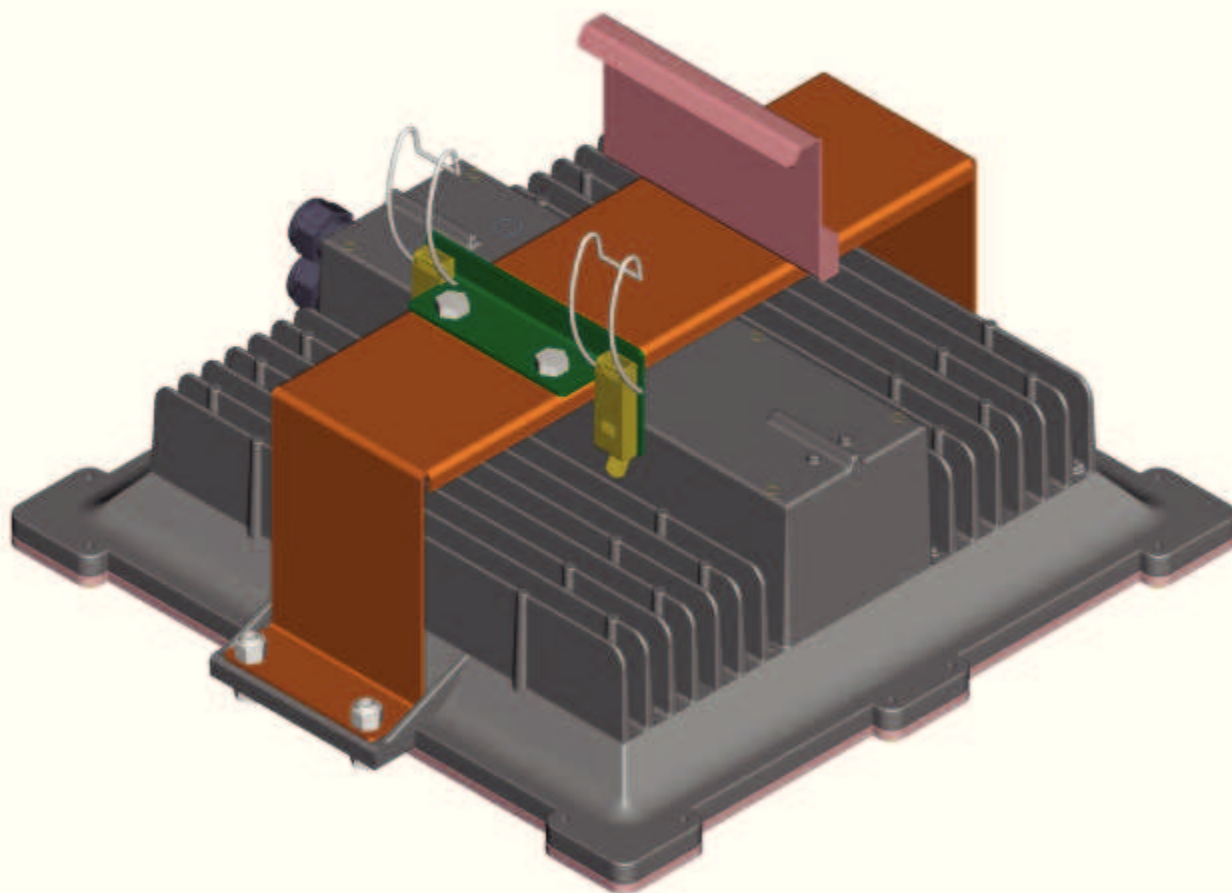


APPARECCHIO PER IMPIANTO DI RINFORZO PER GALLERIE 2 E 3 CORSIE

OTTICA CONTROFLUSSO

MODULO DI COMUNICAZIONE ONDE CONVOGLIATE

“AI36C-PM”



Documento: 00853
Revisione: B
Data: 28/01/2011
Autore: Ing. Mirko Manetti

DESCRIZIONE

L'apparecchio di illuminazione a LED AI36C-PM è stato progettato per l'illuminazione di rinforzo con ottica controflusso di gallerie stradali e autostradali in accordo con le normative vigenti.

Il corpo lampada è costituito da una pressofusione in alluminio verniciato a polvere di poliestere per rendere possibile l'installazione in un ambiente aggressivo come quello presente all'interno dei forni stradali e autostradali.

Le staffe per il montaggio della lampada su canale sono realizzate in acciaio INOX AISI304 e dotate di aggancio rapido con blocco di sicurezza. Possono essere richieste diverse esecuzioni in relazione alle differenti esigenze di montaggio: sono disponibili agganci per canale di diverse dimensioni e staffe di varie angolazioni in relazione alle differenti geometrie di installazione.

La staffa di montaggio e il corpo lampada sono mantenuti elettricamente isolati per prevenire fenomeni di corrosione elettrolitica.

La lampada è dotata di un alimentatore elettronico ad alta efficienza integrato all'interno del corpo lampada ed è fornita con cavo di alimentazione di lunghezza 1,5 metri tipo FG70M1, dotato di spina tipo IEC309 2P+T.

All'interno della lampada è integrato un modulo di comunicazione a onde convogliate compatibile con i sistemi di regolazione Reverberi.

I LED utilizzati all'interno della lampada AI36C-PM sono ad alta efficienza, tipicamente pari a 120 lm/W, e con una temperatura di colore di 6000K.

I LED sono montati su circuito stampato in alluminio (MCPCB) ed alimentati con una corrente massima di 700mA. Le caratteristiche di dissipazione termica sono state dimensionate per mantenere limitata la temperatura di lavoro dei LED per garantire, nelle condizioni operative specificate una vita utile del LED superiore a 10 anni.

Lo schermo protettivo è realizzato in vetro temperato extrachiaro di spessore 4,0 mm idoneo a resistere alle sollecitazioni che si verificano in galleria senza degradare le performance ottiche della lampada.

Il vetro è saldamente fissato da 4 angolari su una guarnizione in silicone antinvecchiamento per garantire un grado di protezione IP66.

Disponibile anche il modello AI36C privo di interfaccia di comunicazione ad onde convogliate.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Potenza: 85 W
- Tensione di alimentazione: 230Vac - 50Hz.
- Corrente nominale led: 700mA
- Fattore di potenza: > 90 % (tipico 95%).
- Classe d'isolamento: II
- Potenza nominale Led: 72W (n° 36 led – 2 W/led).
- Potenza dissipata alimentatore: 7 W.
- Temperatura di colore: 6000 K.
- Indice resa cromatica CRI: 70.
- Flusso luminoso LED 6150 lm
- Temperatura funzionamento ambiente: da - 5 °C a + 28°C.
- Stoccaggio: Temperatura -30°C / +85°C; Umidità relativa 5% / 90%;
- Schermo in cristallo temperato extrachiaro di spessore 4 mm.
- Dimensioni (LxIxh) L= 374 mm; I=374 mm; h=126 mm (h=255 mm complessiva delle staffe di montaggio).
- Sistema di aggancio rapido in acciaio inox a canale.
- Altezza di installazione inferiore a 8 m.
- Peso complessivo 9 Kg.
- IP66.
- Modem onde convogliate: Classe 116 secondo la EN 50065

MATERIALI

Corpo e Staffe.

Il corpo della lampada AI36C-PM è in pressofusione di alluminio (lega EN46100), con trattamento protettivo in cataforesi e seguente verniciatura a polveri di poliestere.

Le staffe di ancoraggio sono in acciaio INOX. AISI304.

L'accoppiamento tra le staffe e il corpo della lampada è stato realizzato tramite supporti in materiale isolante per prevenire fenomeni corrosivi di natura elettrochimica.

LED

La lampada AI36C-PM adotta 36 LED, pilotati a 700mA.

La gestione termica dei LED è stata studiata con attenzione e sono stati impiegati i migliori materiali per limitare il riscaldamento delle sorgenti in modo da massimizzarne le prestazioni e l'affidabilità.

Alimentatore

All'interno della lampada AI36C-PM è integrato un alimentatore elettronico ad alta efficienza, con uscita in corrente per pilotare in modo ottimale i LED.

Vetro frontale.

Cristallo piano extrachiaro temperato, di spessore 40mm, idoneo a resistere alle sollecitazioni che si verificano in galleria.

Il vetro è saldamente fissato da 4 angolari su una guarnizione in silicone antinvecchiamento per garantire un grado di protezione IP66.

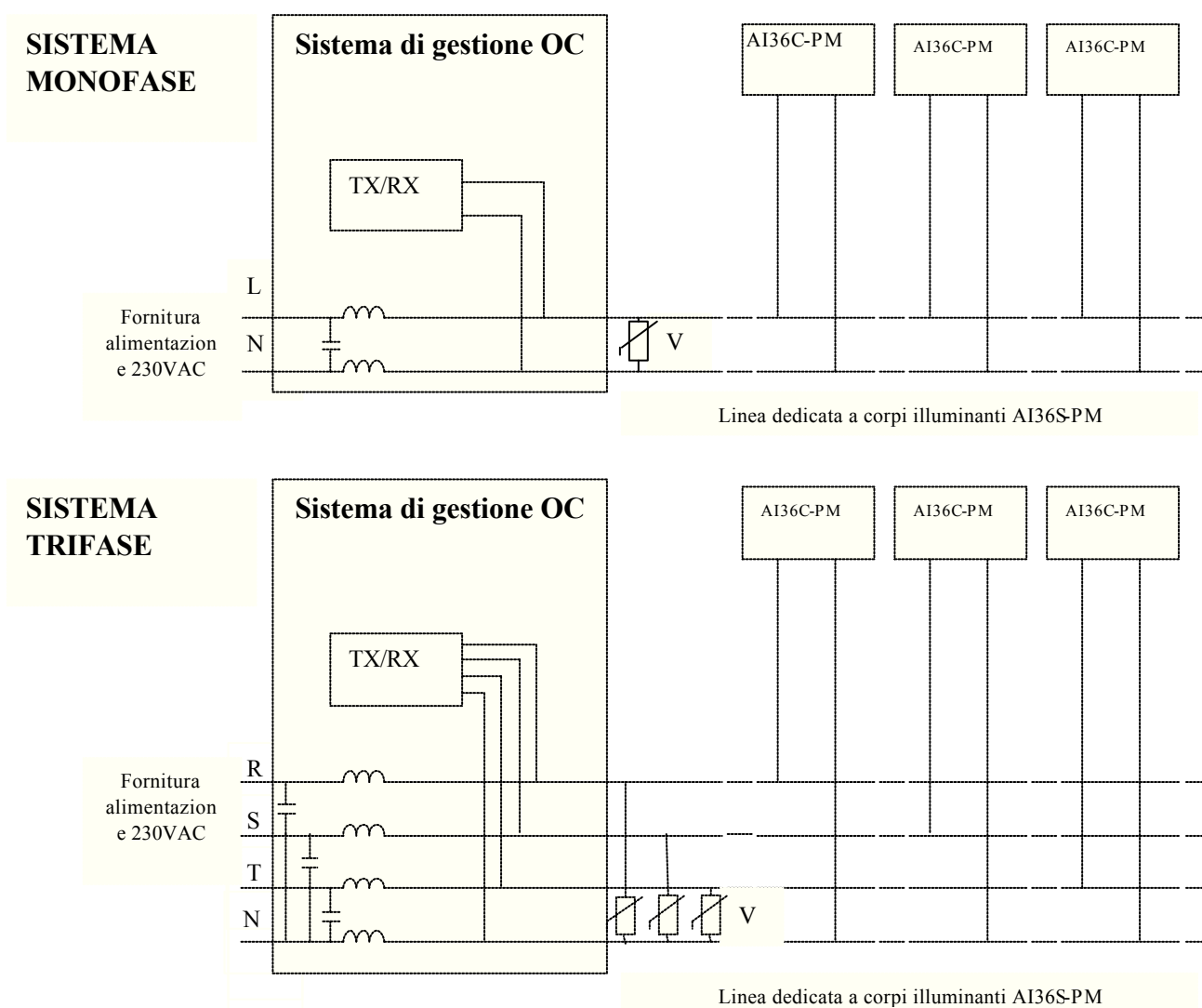
Cavo di alimentazione.

La lampada viene fornita con un cavo di collegamento FG7OM1 2x1,5 mm², lunghezza 1,5 metri, completo di spina industriale IP67 tipo IEC309 2P+T.

Controllo luminosità e dimmerazione

Il controllo e la tele gestione di un impianto di illuminazione con lampade AI36C-PM può essere effettuato tramite un sistema di regolazione fornito dalla società Reverberi. Per ogni lampada è possibile impostare il livello di luce emessa e possono essere lette le grandezze elettriche di alimentazione (potenza assorbita, tensione di alimentazione, cos-fi). Le lampade devono essere connesse a linee elettriche predisponendo adeguate protezioni contro sovratensioni di elevata intensità (maggiori o uguali a 10KV) che possono pregiudicare il corretto funzionamento della lampada.

CONNESSIONE RETE PER MODELLO AI36C-PM: Nella rete elettrica a valle del "Sistema di gestione OC Reverberi" non sono ammessi dispositivi diversi dalle lampade AI36C-PM.



FOTOMETRIA

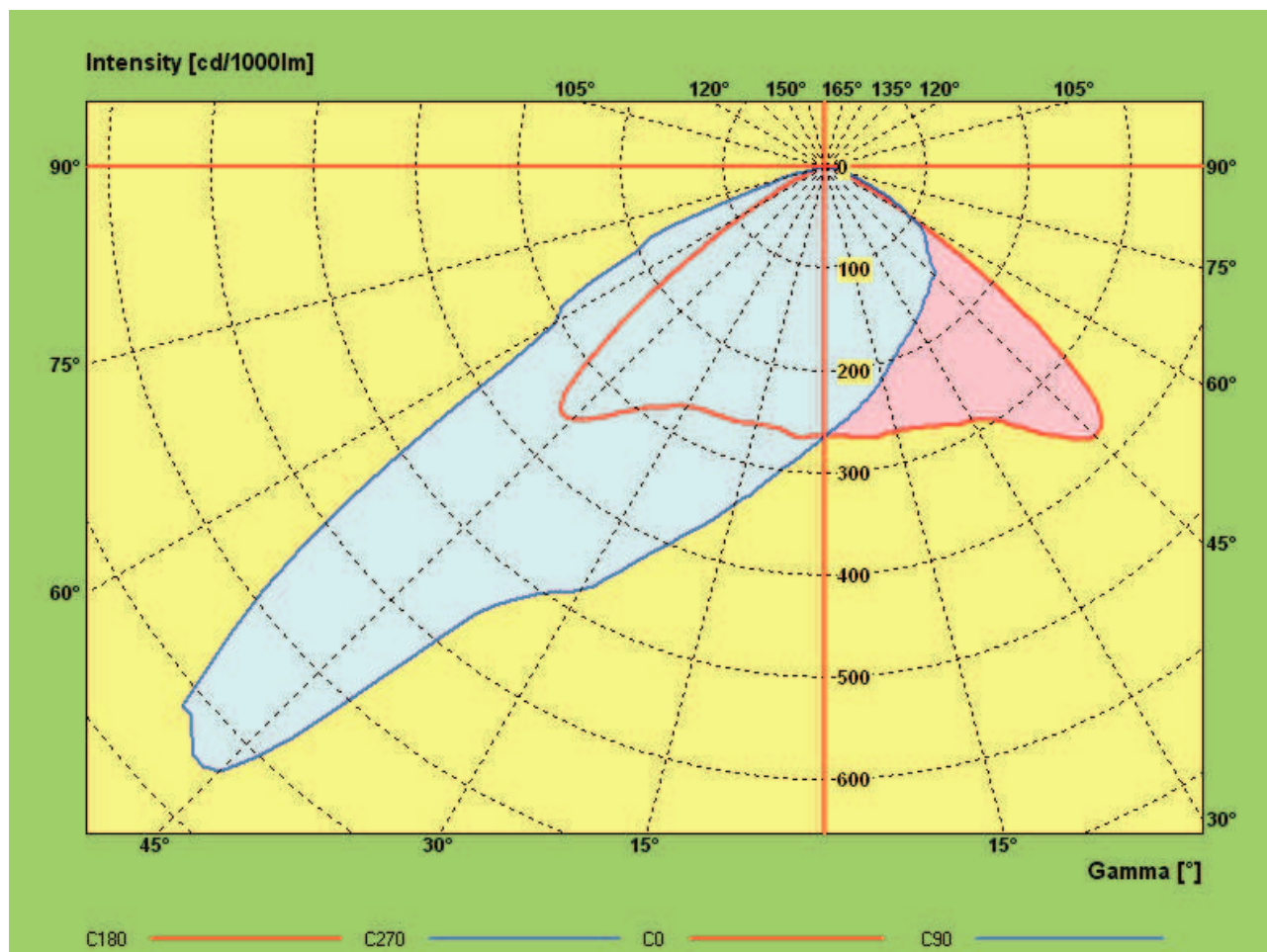


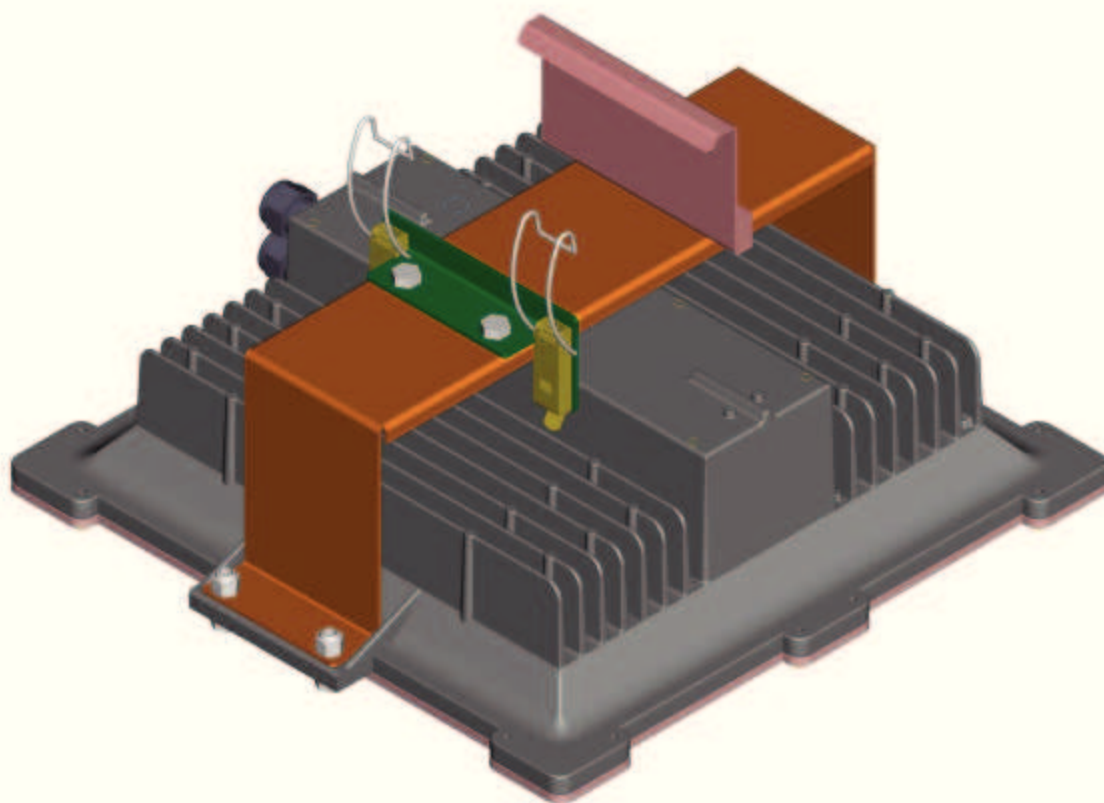
Diagramma polare lampada AI36C-PM.

APPARECCHIO PER IMPIANTO DI RINFORZO PER GALLERIE 2 E 3 CORSIE

OTTICA CONTROFLUSSO

MODULO DI COMUNICAZIONE ONDE CONVOGLIATE

“AI72C-PM”



Documento: 00852
Revisione: B
Data: 28/11/2011
Autore: Ing. Mirko Manetti



UNI EN ISO 9001-2000



DESCRIZIONE

L'apparecchio di illuminazione a LED AI72C è stato progettato per l'illuminazione di rinforzo con ottica simmetrica di gallerie stradali e autostradali in accordo con le normative vigenti.

Il corpo è costituito da una pressofusione in alluminio con trattamento protettivo in cataforesi e verniciato a polvere di poliestere per rendere possibile l'installazione in un ambiente chimicamente aggressivo come quello presente all'interno dei forni stradali e autostradali.

Le staffe per il montaggio della lampada su canale sono realizzate in acciaio INOX AISI304 e dotate di aggancio rapido con blocco di sicurezza. Possono essere richieste diverse esecuzioni in relazione alle differenti esigenze di montaggio: sono disponibili agganci per canale di diverse dimensioni e staffe di varie angolazioni in relazione alle differenti geometrie di installazione.

La staffa di montaggio e il corpo lampada sono mantenuti elettricamente isolati per prevenire fenomeni di corrosione elettrolitica.

L'apparecchio AI72C-PM è dotato di un alimentatore elettronico ad alta efficienza integrato collocato in un apposito contenitore fissato sul corpo dell'apparecchio ed è fornito con cavo di alimentazione di lunghezza 1,5 metri tipo FG70M1, dotato di spina tipo IEC309 2P+T.

All'interno della lampada è integrato un modulo di comunicazione a onde convogliate compatibile con i sistemi di regolazione Reverberi.

I LED utilizzati all'interno della lampada AI72C-PM sono ad alta efficienza, tipicamente pari a 120 lm/W, e con una temperatura di colore di 6000K.

I LED sono montati su circuito stampato in alluminio (MCPCB) ed alimentati con una corrente massima di 700mA. Le caratteristiche di dissipazione termica sono state dimensionate per mantenere limitata la temperatura di lavoro dei LED per garantire, nelle condizioni operative specificate una vita utile del LED superiore a 10 anni.

Lo schermo protettivo è realizzato in vetro temperato extrachiaro di spessore 4,0 mm idoneo a resistere alle sollecitazioni che si verificano in galleria senza degradare le performance ottiche della lampada.

Il vetro è saldamente fissato da 4 angolari su una guarnizione in silicone antinvecchiamento per garantire un grado di protezione IP66.

Disponibile anche il modello AI72C privo di interfaccia di comunicazione ad onde convogliate.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Potenza: 165 W
- Tensione di alimentazione: 230Vac - 50Hz.
- Fattore di potenza: > 90 % (tipico 95%).
- Corrente nominale led: 700mA
- Classe d'isolamento: II
- Potenza nominale Led: 150W (n° 72 led – 2 W/led).
- Temperatura di colore: 6000 K.
- Indice resa cromatica CRI: 70.
- Flusso luminoso 12300lm
- Temperatura funzionamento ambiente: da - 5 °C a + 28°C.
- Stoccaggio: Temperatura -30°C / +85°C; Umidità relativa 5% / 90%;
- Schermo in cristallo temprato extrachiaro di spessore 4 mm.
- Dimensioni (LxIxh) L= 374 mm; I=374 mm; h=126 mm (h=255 mm complessiva delle staffe di montaggio).
- Sistema di aggancio rapido in acciaio inox a canale.
- Altezza di installazione inferiore a 8 m.
- Peso complessivo 9 Kg.
- IP66.
- Modem onde convogliate: Classe 116 secondo la EN 50065



UNI EN ISO 9001-2000



MATERIALI

Corpo e Staffe.

Il corpo della lampada AI72C-PM è in pressofusione di alluminio (lega EN46100), con trattamento protettivo in cataforesi e seguente verniciatura a polveri di poliestere.

Le staffe di ancoraggio sono in acciaio INOX. AISI304.

L'accoppiamento tra le staffe e il corpo della lampada è stato realizzato tramite supporti in materiale isolante per prevenire fenomeni corrosivi di natura elettrochimica.

LED

La lampada AI72C-PM adotta 72 LED, pilotati a 700mA.

La gestione termica dei LED è stata studiata con attenzione e sono stati impiegati i migliori materiali per limitare il riscaldamento delle sorgenti in modo da massimizzarne le prestazioni e l'affidabilità.

Alimentatore

All'interno della lampada AI72C-PM è integrato un alimentatore elettronico ad alta efficienza, con uscita in corrente per pilotare in modo ottimale i LED.

Vetro frontale.

Cristallo piano extrachiaro temperato, di spessore 4,0mm, idoneo a resistere alle sollecitazioni che si verificano in galleria.

Il vetro è saldamente fissato da 4 angolari su una guarnizione in silicone antinvecchiamento per garantire un grado di protezione IP66.

Cavo di alimentazione.

La lampada viene fornita con un cavo di collegamento FG7OM1 2x1,5 mm², lunghezza 1,5 metri, completo di spina industriale IP67 tipo IEC309 2P+T.



UNI EN ISO 9001-2000



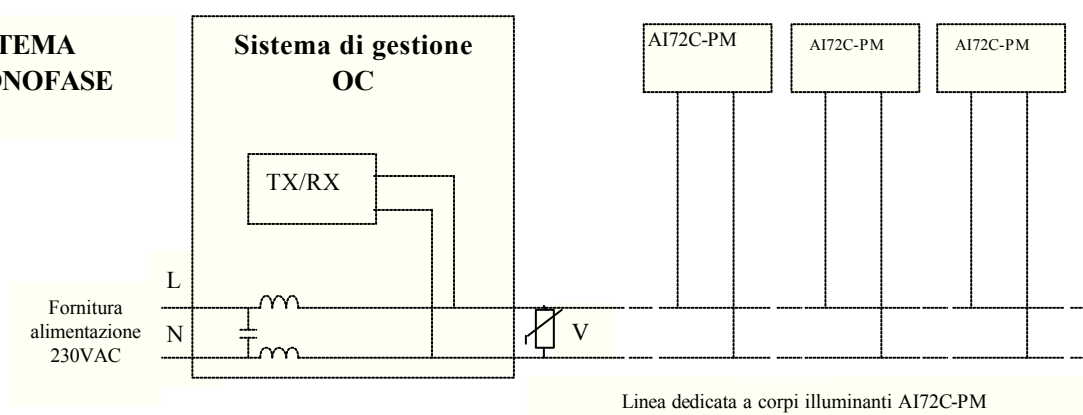
Controllo luminosità e dimmerazione

Il controllo e la tele gestione di un impianto di illuminazione con lampade AI72C-PM può essere effettuato tramite un sistema di regolazione fornito dalla società Reverberi. Per ogni lampada è possibile impostare il livello di luce emessa e possono essere lette le grandezze elettriche di alimentazione (potenza assorbita, tensione di alimentazione, cos-fi)

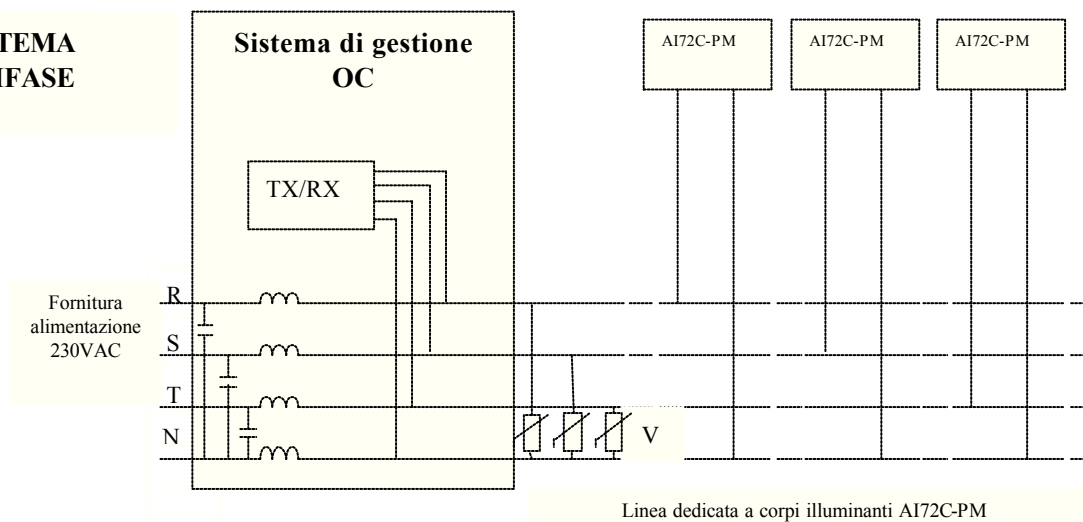
Le lampade devono essere connesse a linee elettriche predisponendo adeguate protezioni contro sovratensioni di elevata intensità (maggiori o uguali a 10KV) che possono pregiudicare il corretto funzionamento della lampada.

CONNESSIONE RETE PER MODELLO AI72C-PM: Nella rete elettrica a valle del "Sistema di gestione OC Reverberi" non sono ammessi dispositivi diversi dalle lampade AI72C-PM.

SISTEMA MONOFASE



SISTEMA TRIFASE



FOTOMETRIA

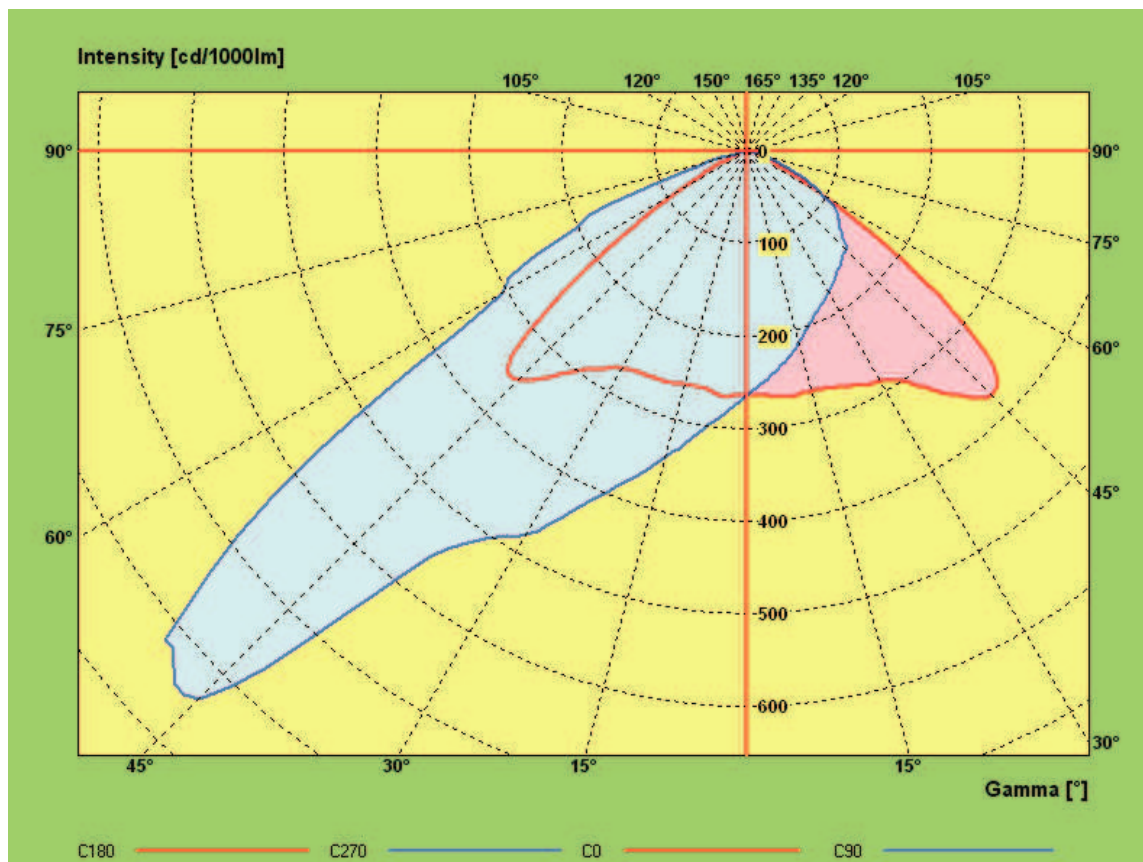


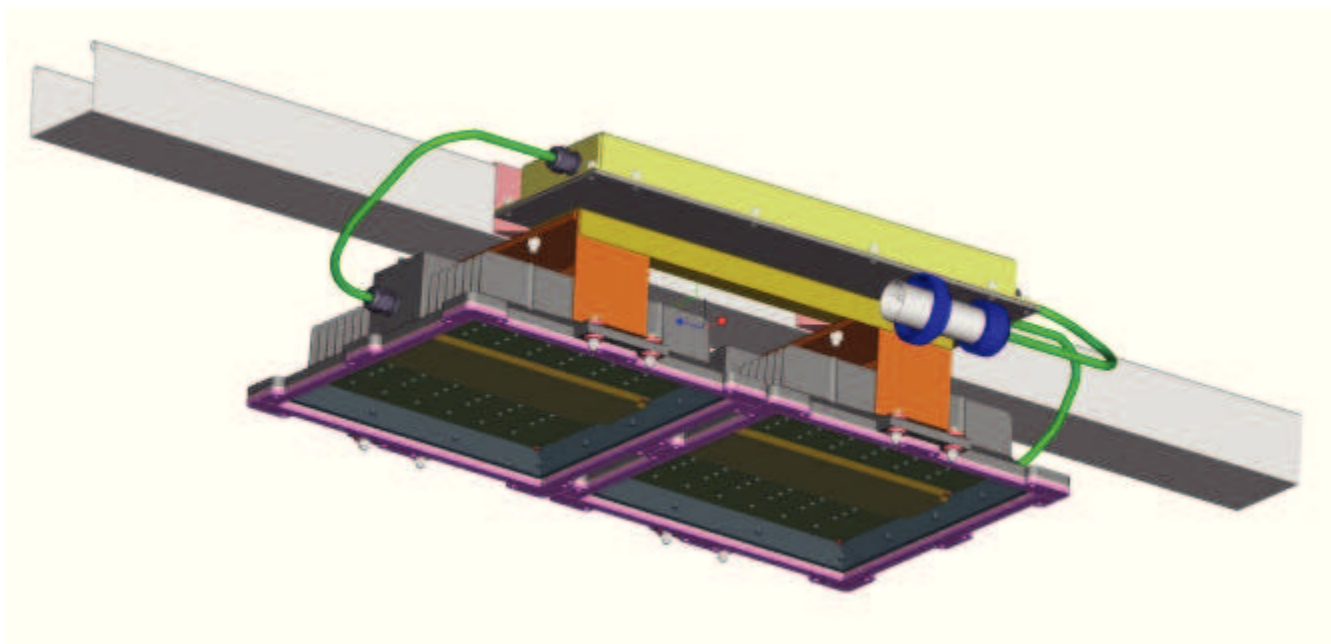
Diagramma polare lampada AI72C-PM.

APPARECCHIO PER IMPIANTO DI RINFORZO PER GALLERIE 2 E 3 CORSIE

OTTICA CONTROFLUSSO

MODULO DI COMUNICAZIONE ONDE CONVOGLIATE

“AI144C-PM”



Documento: 00854
Revisione: B
Data: 28/03/2011
Autore: Ing. Mirko Manetti

DESCRIZIONE

L'apparecchio di illuminazione a LED AI144C-PM è stato progettato per l'illuminazione di rinforzo con ottica asimmetrica - controflusso di gallerie stradali e autostradali in accordo con le normative vigenti.

Il corpo lampada è costituito da due pressofusioni in alluminio verniciate a polvere di poliestere per rendere possibile l'installazione in un ambiente aggressivo come quello presente all'interno dei forni stradali e autostradali.

Le staffe per il montaggio della lampada su canale sono realizzate in acciaio INOX AISI304 e dotate di aggancio rapido con blocco di sicurezza. Su esse saldamente fissato l'alimentatore dei LED, incapsulato in un contenitore IP66.

Possono essere richieste diverse esecuzioni in relazione alle differenti esigenze di montaggio: sono disponibili agganci per canale di diverse dimensioni e staffe di varie angolazioni in relazione alle differenti geometrie di installazione.

La staffa di montaggio e le altre parti in alluminio costituenti il corpo dell'apparecchio di illuminazione sono mantenuti elettricamente isolati per prevenire fenomeni di corrosione elettrochimica.

Sono integrati nell'apparecchio due alimentatori elettronici ad alta efficienza ed è fornita completa di cavo di alimentazione di lunghezza 1,5 metri tipo FG7OM1, dotato di spina tipo IEC309 2P+T.

All'interno della lampada è installato un modulo di comunicazione a onde convogliate compatibile con i sistemi di regolazione Reverberi.

I LED utilizzati all'interno della lampada AI144C-PM sono ad alta efficienza, tipicamente pari a 120 lm/W, e con una temperatura di colore di 6000K.

I LED sono montati su circuito stampato in alluminio (MCPCB) ed alimentati con una corrente massima di 700mA. Le caratteristiche di dissipazione termica sono state dimensionate per mantenere limitata la temperatura di lavoro dei LED per garantire, nelle condizioni operative specificate una vita utile del LED superiore a 10 anni.

Lo schermo protettivo è realizzato in vetro temperato extrachiaro di spessore 4,0 mm idoneo a resistere alle sollecitazioni che si verificano in galleria senza degradare le performance ottiche della lampada.

Il vetro è saldamente fissato da 4 angolari su una guarnizione in silicone antinvecchiamento per garantire un grado di protezione IP66.

Disponibile anche il modello AI144C privo di interfaccia di comunicazione ad onde convogliate.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Potenza: 320 W
- Tensione di alimentazione: 230Vac - 50Hz.
- Corrente nominale led: 700mA
- Fattore di potenza: > 90 % (tipico 95%).
- Classe d'isolamento: II
- Potenza nominale Led: 300W (n° 144 led – 2.1 W/led).
- Potenza dissipata alimentatore: 20 W.
- Temperatura di colore: 6000 K.
- Indice resa cromatica CRI: 70.
- Flusso luminoso led 24600lm
- Temperatura funzionamento ambiente: da - 5 °C a + 28°C.
- Stoccaggio: Temperatura -30°C / +85°C; Umidità relativa 5% / 90%;
- Schermo in cristallo temperato extrachiaro di spessore 4 mm.
- Dimensioni (LxIxh) L= 374 mm; I=374 mm; h=126 mm (h=255 mm complessiva delle staffe di montaggio).
- Sistema di aggancio rapido in acciaio inox a canale.
- Altezza di installazione inferiore a 8 m.
- Peso complessivo 20 Kg.
- IP66.
- Modem onde convogliate: Classe 116 secondo la EN 50065

MATERIALI

Corpo e Staffe.

Il corpo della lampada AI144C-PM è in pressofusione di alluminio (lega EN46100), con trattamento protettivo in cataforesi e seguente verniciatura a polveri di poliestere.

Le staffe di ancoraggio sono in acciaio INOX. AISI304.

L'accoppiamento tra le staffe e il corpo della lampada è stato realizzato tramite supporti in materiale isolante per prevenire fenomeni corrosivi di natura elettrochimica.

LED

La lampada AI144C-PM adotta 144 LED, pilotati a 700mA.

La gestione termica dei LED è stata studiata con attenzione e sono stati impiegati i migliori materiali per limitare il riscaldamento delle sorgenti in modo da massimizzarne le prestazioni e l'affidabilità.

Alimentatore

All'interno della lampada AI144C-PM sono integrati due alimentatori elettronici ad alta efficienza, con uscita in corrente per pilotare in modo ottimale i LED.

Vetro frontale.

Cristallo piano extrachiaro temperato, di spessore 40mm, idoneo a resistere alle sollecitazioni che si verificano in galleria.

Il vetro è saldamente fissato da 4 angolari su una guarnizione in silicone antinvecchiamento per garantire un grado di protezione IP66.

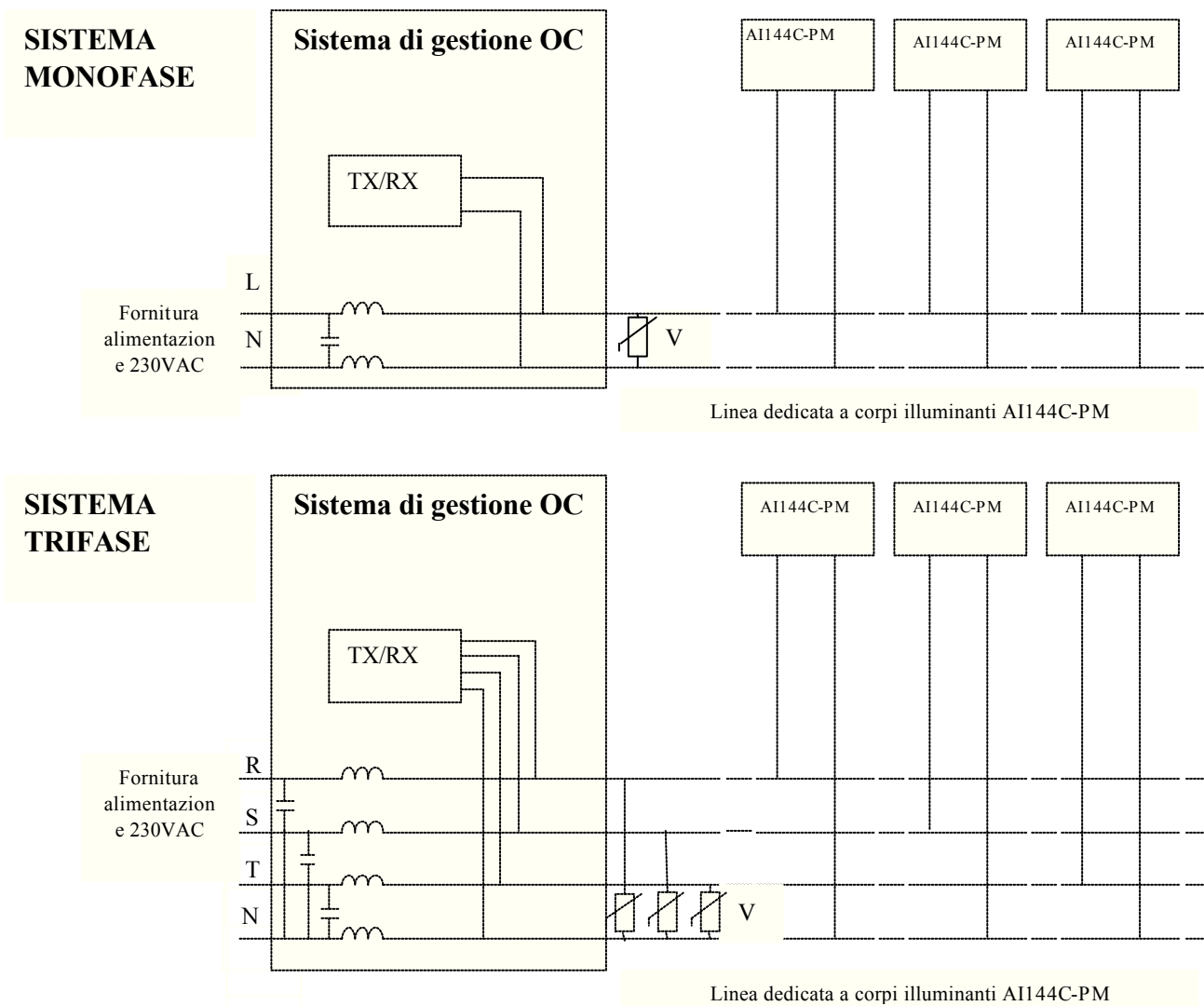
Cavo di alimentazione.

La lampada viene fornita con un cavo di collegamento FG7OM1 2x1,5 mm², lunghezza 1,5 metri, completo di spina industriale IP67 tipo IEC309 2P+T.

Controllo luminosità e dimmerazione

Il controllo e la tele gestione di un impianto di illuminazione con lampade AI144C-PM può essere effettuato tramite un sistema di regolazione fornito dalla società Reverberi. Per ogni lampada è possibile impostare il livello di luce emessa e possono essere lette le grandezze elettriche di alimentazione (potenza assorbita, tensione di alimentazione, cos-fi)
Le lampade devono essere connesse a linee elettriche predisponendo adeguate protezioni contro sovratensioni di elevata intensità (maggiori o uguali a 10KV) che possono pregiudicare il corretto funzionamento della lampada.

CONNESSIONE RETE PER MODELLO AI144C-PM: Nella rete elettrica a valle del “Sistema di gestione OC Reverberi” non sono ammessi dispositivi diversi dalle lampade AI144C-PM o altri apparecchi di illuminazione AMELI con modulo di comunicazione REVERBERI integrato.



FOTOMETRIA

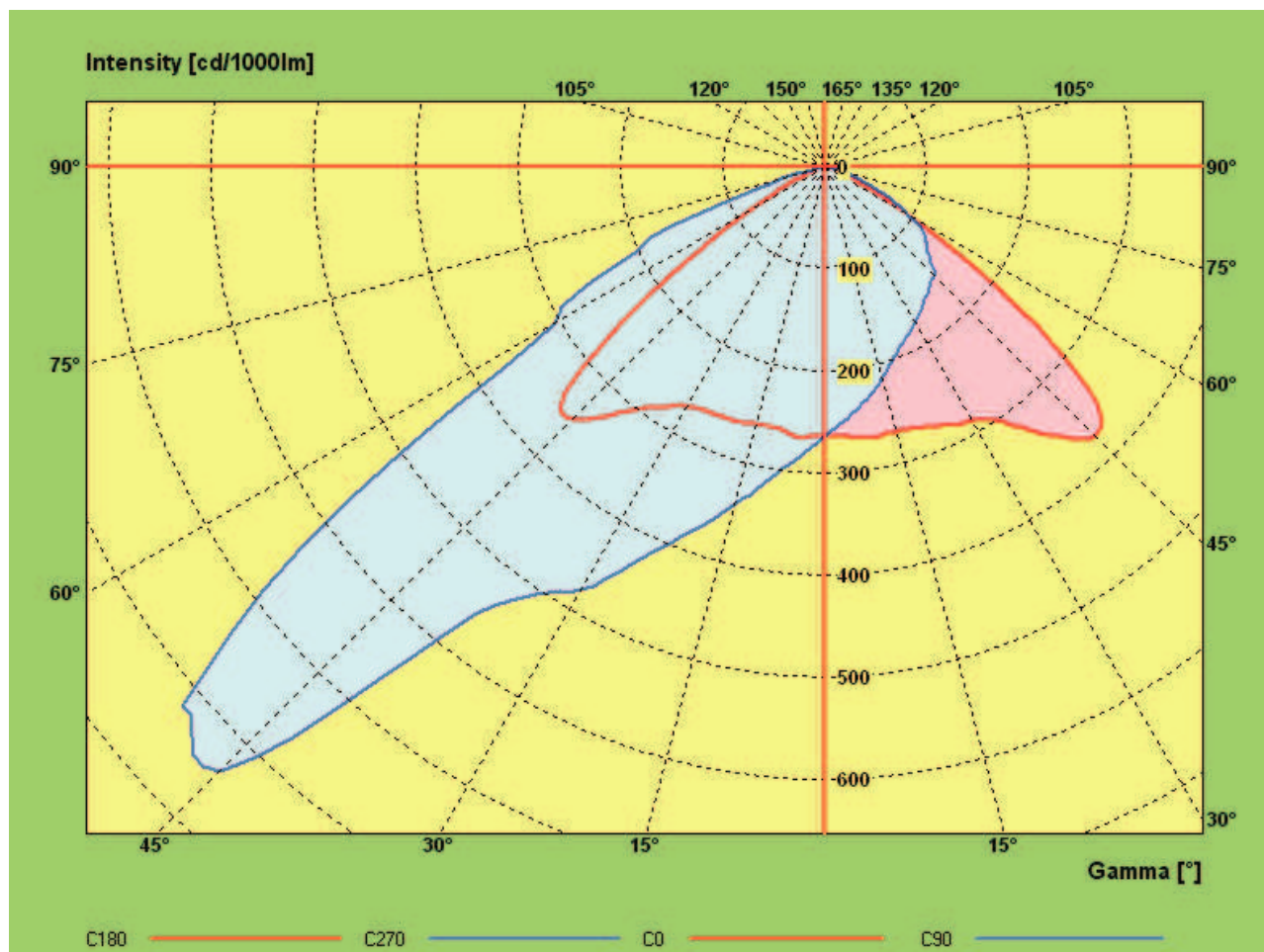


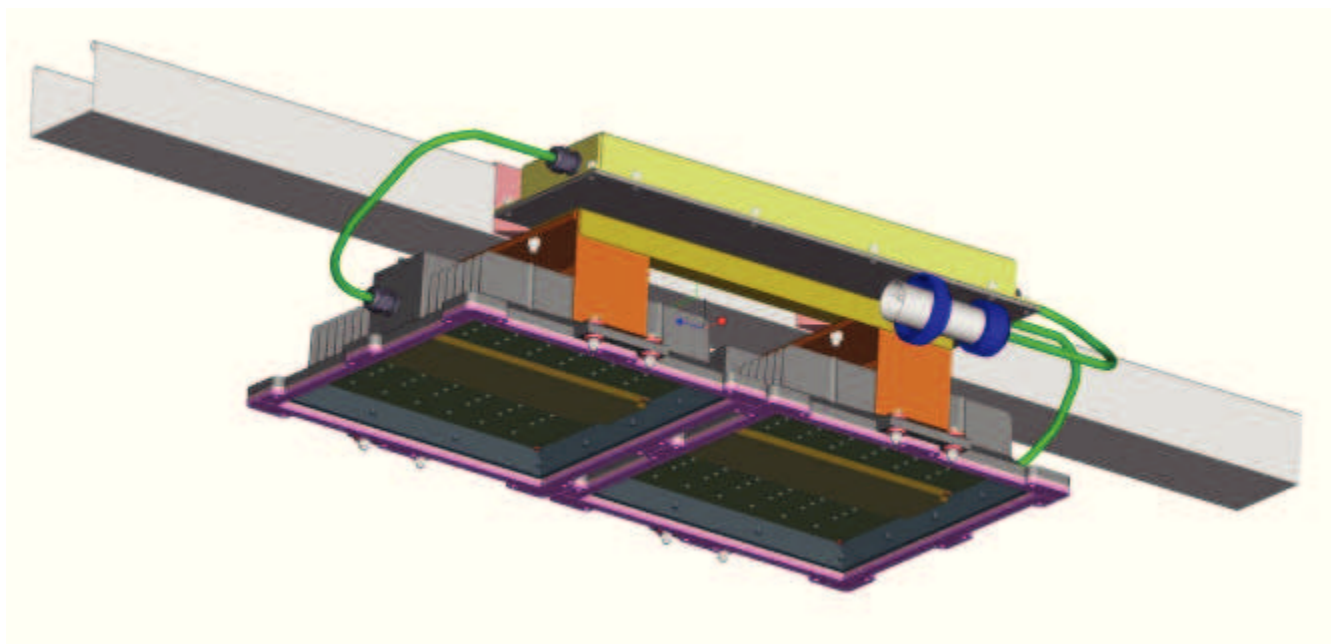
Diagramma polare lampada AI144C-PM.

APPARECCHIO PER IMPIANTO DI RINFORZO PER GALLERIE 2 E 3 CORSIE

OTTICA CONTROFLUSSO

MODULO DI COMUNICAZIONE ONDE CONVOGLIATE

“AI144C-1A-PM”



Documento: 01313
Revisione: A
Data: 22/09/15
Autore: Ing. Mirko Manetti

DESCRIZIONE

L'apparecchio di illuminazione a LED AI144C-1A-PM è stato progettato per l'illuminazione di rinforzo con ottica asimmetrica - controflusso di gallerie stradali e autostradali in accordo con le normative vigenti.

Il corpo lampada è costituito da due pressofusioni in alluminio verniciate a polvere di poliestere per rendere possibile l'installazione in un ambiente aggressivo come quello presente all'interno dei forni stradali e autostradali.

Le staffe per il montaggio della lampada su canale sono realizzate in acciaio INOX AISI304 e dotate di aggancio rapido con blocco di sicurezza. Su esse saldamente fissato l'alimentatore dei LED, incapsulato in un contenitore IP66.

Possono essere richieste diverse esecuzioni in relazione alle differenti esigenze di montaggio: sono disponibili agganci per canale di diverse dimensioni e staffe di varie angolazioni in relazione alle differenti geometrie di installazione.

La staffa di montaggio e le altre parti in alluminio costituenti il corpo dell'apparecchio di illuminazione sono mantenuti elettricamente isolati per prevenire fenomeni di corrosione elettrochimica.

Sono integrati nell'apparecchio due alimentatori elettronici ad alta efficienza ed è fornita completa di cavo di alimentazione di lunghezza 1,5 metri tipo FG7OM1, dotato di spina tipo IEC309 2P+T.

All'interno della lampada è installato un modulo di comunicazione a onde convogliate compatibile con i sistemi di regolazione Reverberi.

I LED utilizzati all'interno della lampada AI144C-1A-PM sono ad alta efficienza, tipicamente pari a 120 lm/W, e con una temperatura di colore di 6000K.

I LED sono montati su circuito stampato in alluminio (MCPCB) ed alimentati con una corrente massima di 1000mA. Le caratteristiche di dissipazione termica sono state dimensionate per mantenere limitata la temperatura di lavoro dei LED per garantire, nelle condizioni operative specificate una vita utile del LED superiore a 10 anni.

Lo schermo protettivo è realizzato in vetro temperato extrachiaro di spessore 4,0 mm idoneo a resistere alle sollecitazioni che si verificano in galleria senza degradare le performance ottiche della lampada.

Il vetro è saldamente fissato da 4 angolari su una guarnizione in silicone antinvecchiamento per garantire un grado di protezione IP66.

Disponibile anche il modello AI144C-1A privo di interfaccia di comunicazione ad onde convogliate.

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Potenza: 450 W
- Tensione di alimentazione: 230Vac - 50Hz.
- Corrente nominale led: 1000mA
- Fattore di potenza: > 90 % (tipico 95%).
- Classe d'isolamento: II
- Potenza nominale Led: 432W (n° 144 led – 3 W/led).
- Potenza dissipata alimentatore: 20 W.
- Temperatura di colore: 6000 K.
- Indice resa cromatica CRI: 70 (minimo).
- Flusso luminoso led 40000 lm
- Temperatura funzionamento ambiente: da - 5 °C a + 28°C.
- Stoccaggio: Temperatura -30°C / +85°C; Umidità relativa 5% / 90%;
- Schermo in cristallo temperato extrachiaro di spessore 4 mm.
- Dimensioni (LxIxh) L= 374 mm; I=374 mm; h=126 mm (h=255 mm complessiva delle staffe di montaggio).
- Sistema di aggancio rapido in acciaio inox a canale.
- Altezza di installazione inferiore a 8 m.
- Peso complessivo 20 Kg.
- IP66.
- Modem onde convogliate: Classe 116 secondo la EN 50065

MATERIALI

Corpo e Staffe.

Il corpo della lampada AI144C-1A-PM è in pressofusione di alluminio (lega EN46100), con trattamento protettivo in cataforesi e seguente verniciatura a polveri di poliestere.

Le staffe di ancoraggio sono in acciaio INOX. AISI304.

L'accoppiamento tra le staffe e il corpo della lampada è stato realizzato tramite supporti in materiale isolante per prevenire fenomeni corrosivi di natura elettrochimica.

LED

La lampada AI144C-1A-PM adotta 144 LED, pilotati a 1000mA.

La gestione termica dei LED è stata studiata con attenzione e sono stati impiegati i migliori materiali per limitare il riscaldamento delle sorgenti in modo da massimizzarne le prestazioni e l'affidabilità.

Alimentatore

All'interno della lampada AI144C-1A-PM sono integrati due alimentatori elettronici ad alta efficienza, con uscita in corrente per pilotare in modo ottimale i LED.

Vetro frontale.

Cristallo piano extrachiaro temperato, di spessore 40mm, idoneo a resistere alle sollecitazioni che si verificano in galleria.

Il vetro è saldamente fissato da 4 angolari su una guarnizione in silicone antinvecchiamento per garantire un grado di protezione IP66.

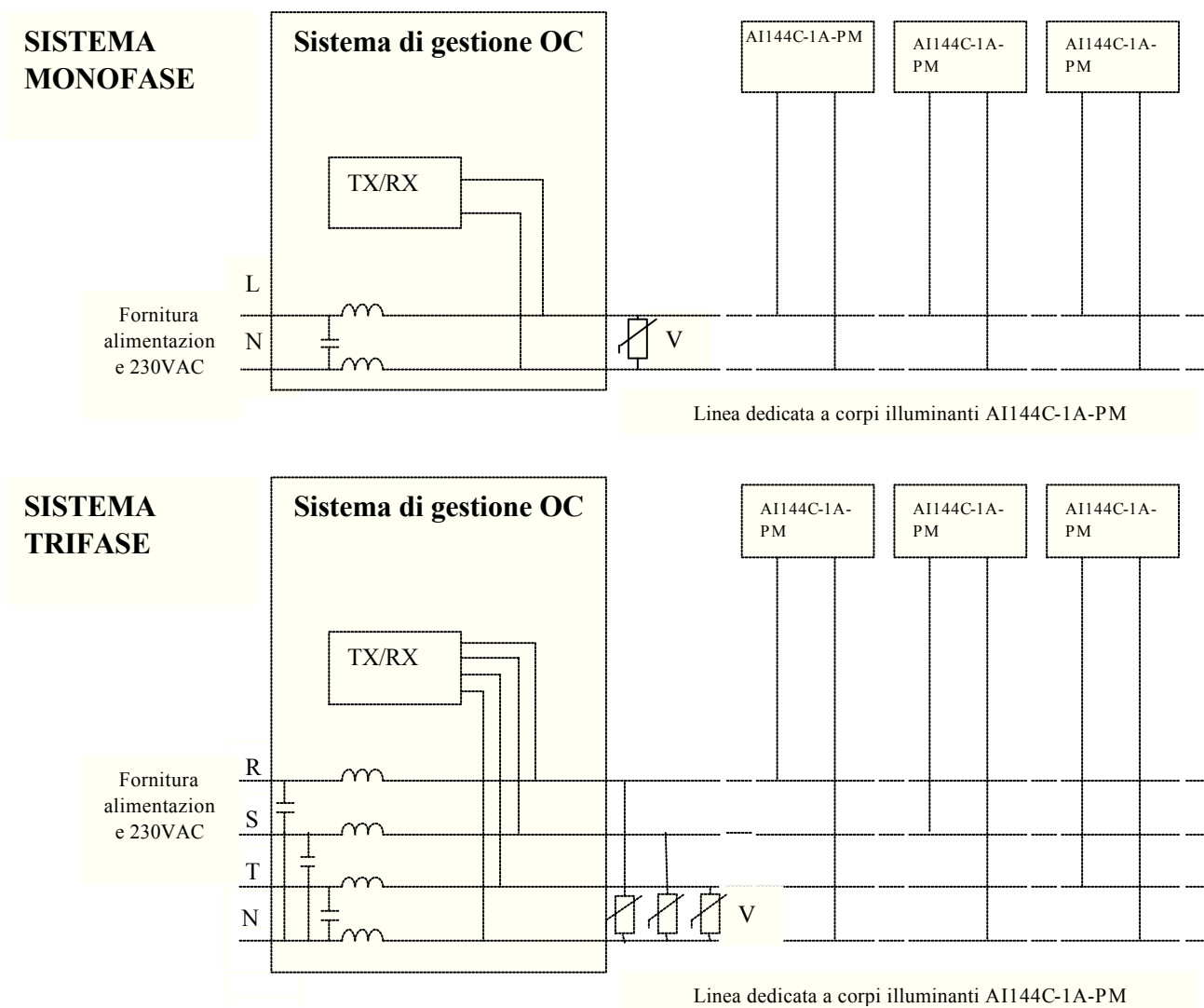
Cavo di alimentazione.

La lampada viene fornita con un cavo di collegamento FG7OM1 2x1,5 mm², lunghezza 1,5 metri, completo di spina industriale IP67 tipo IEC309 2P+T.

Controllo luminosità e dimmerazione

Il controllo e la tele gestione di un impianto di illuminazione con lampade AI144C-1A-PM può essere effettuato tramite un sistema di regolazione fornito dalla società Reverberi. Per ogni lampada è possibile impostare il livello di luce emessa e possono essere lette le grandezze elettriche di alimentazione (potenza assorbita, tensione di alimentazione, cos-fi)
Le lampade devono essere connesse a linee elettriche predisponendo adeguate protezioni contro sovratensioni di elevata intensità (maggiori o uguali a 10KV) che possono pregiudicare il corretto funzionamento della lampada.

CONNESSIONE RETE PER MODELLO AI144C-1A-PM: Nella rete elettrica a valle del “Sistema di gestione OC Reverberi” non sono ammessi dispositivi diversi dalle lampade AI144C-1A-PM o altri apparecchi di illuminazione AMELI con modulo di comunicazione REVERBERI integrato.



FOTOMETRIA

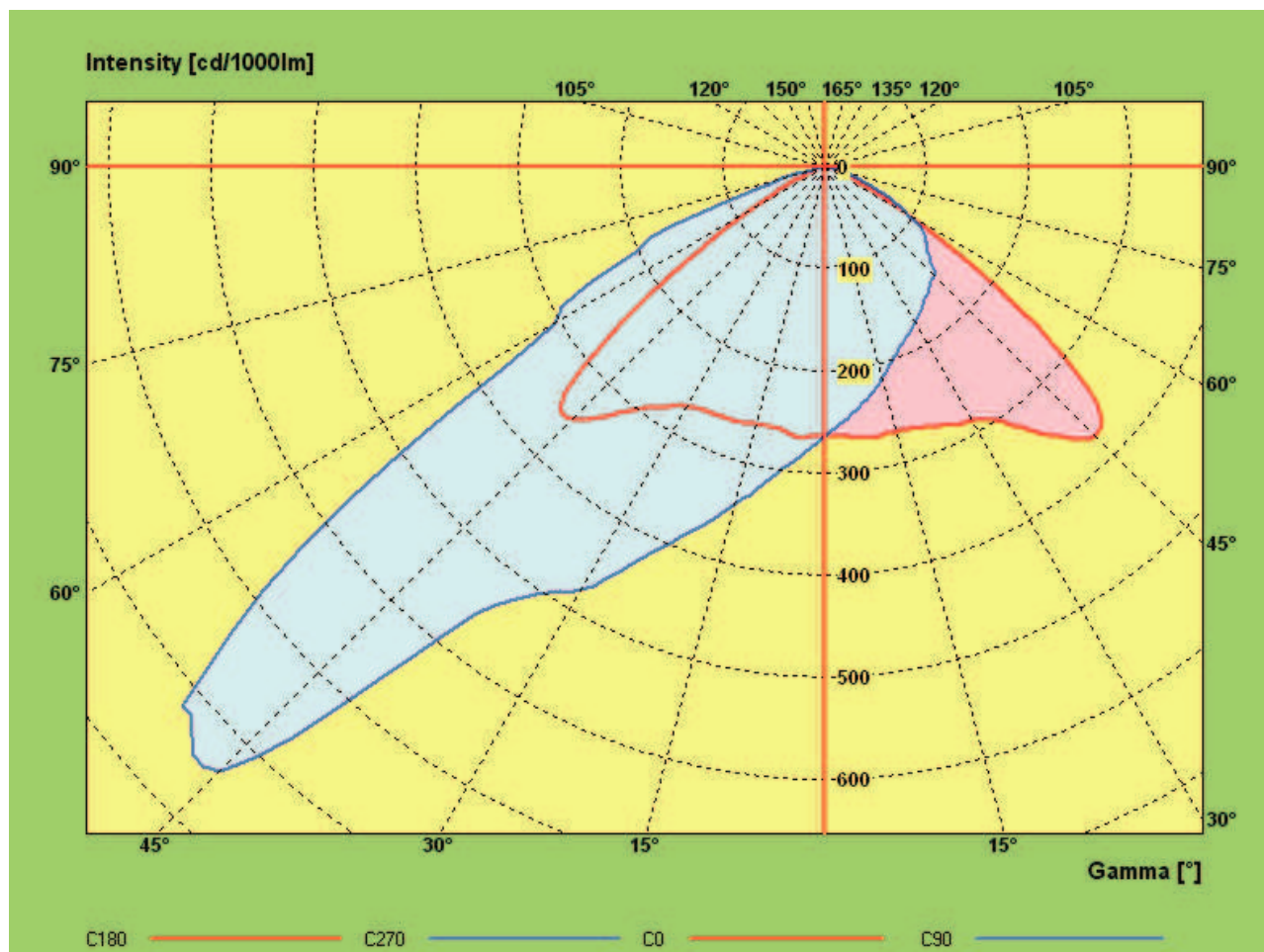


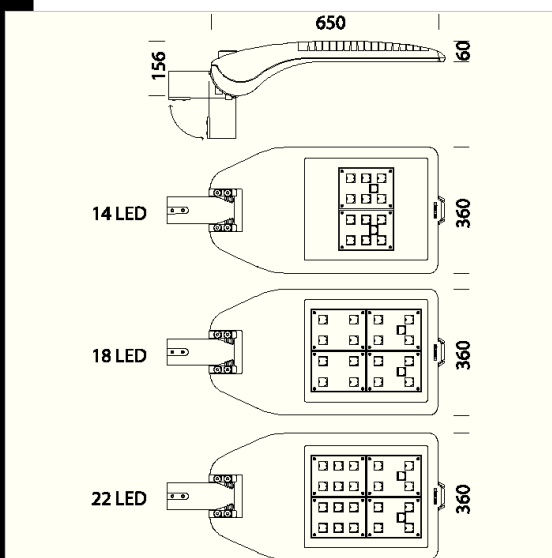
Diagramma polare lampada AI144C-1A-PM.



Download

DXF 2D
- 3270.dxf
3DS
- disano_3274_stelvio_320360_00.3ds
3DM
- disano_3274_stelvio_320360_00.3dm

Montaggi
- stelvio1mont1.dxf
- 578 stelvio torifaro.dxf
- stelvio1mont2.dxf
- stelvioorient.dxf
- stelvioind.dxf
- stelvio incl street.dxf
- stelvio open.dxf
- stelvio_ministelvio.pdf



3274 Stelvio 2 - Plus - LED asimmetrico

Corpo e telaio: In alluminio pressofuso con una sezione a bassissima superficie di esposizione al vento. Alette di raffreddamento integrate nella copertura. Attacco palo: In alluminio pressofuso è provvisto di ganasce per il bloccaggio dell'armatura secondo diverse inclinazioni. Orientabile da 0° a 15° per applicazione a frusta; e da 0° a 10° per applicazione a testa palo. Passo di inclinazione 5°. Idoneo per pali di diametro 63-60mm. Diffusore: vetro trasparente sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti (UNI-EN 12150-1 : 2001). Verniciatura: A polvere con resina a base poliestre, resistente alla corrosione e alle nebbie saline. Dotazione: Dispositivo di controllo della temperatura all'interno dell'apparecchio con ripristino automatico. Dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi atto a proteggere il modulo LED e il relativo alimentatore. Opera in due modalità: - modo differenziale: surge tra i conduttori di alimentazione, ovvero tra il conduttore di fase verso quello di neutro. - modo comune: surge tra i conduttori di alimentazione, L/N, verso la terra o il corpo dell'apparecchio se quest'ultimo è in classe II e se installato su palo metallico. A richiesta: apparecchio in classe II, protezione fino a 10KV. Equipaggiamento: Completo di connettore stagno IP67 per il collegamento alla linea. Sezionatore di serie in doppio isolamento che interrompe l'alimentazione elettrica all'apertura della copertura. Valvola anticondensa per il ricircolo dell'aria. A richiesta: Versione con protezione contro gli impulsi di tensione aumentata. Risparmio: la possibilità di scegliere la corrente di pilotaggio dei LED consente di disporre sempre della potenza adeguata ad una specifica condizione progettuale, semplificando anche l'approccio alle future problematiche di manutenzione ad aggiornamento. La scelta di una corrente più bassa aumenterà l'efficienza e quindi migliorerà il risparmio energetico, mentre una corrente maggiore di pilotaggio otterrà più luce e sarà possibile ridurre il numero degli apparecchi. Ottiche: Sistema a ottiche combinate realizzate in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV. Recuperatori di flusso in policarbonato V2.

Tecnologia LED di ultima generazione Ta-30+40°C vita utile 80.000h al 70% L70B20. Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente
LED 4000K - 700mA - 15120lm - 109W - CRI 70 (a richiesta 350mA - 8316lm - 53W --- 530mA - 11340lm - 83W)
LED 4000K - 700mA - 19440lm - 141W - CRI 70 (a richiesta 350mA - 10692lm - 69W --- 530mA - 14580lm - 106W)
LED 4000K - 700mA - 23760lm - 172W - CRI 70 (a richiesta 350mA - 13068lm - 84W --- 530mA - 17820lm - 128W)
Fattore di potenza >0.9
NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.
A richiesta sono disponibili con:
- alimentatori dimmerabili 1-10V, ordinabili con sottocodice 12
- alimentatori dimmerabili DIG, ordinabili con sottocodice 0041
- dispositivo mezzanotte virtuale ordinabili con sottocodice 30
- alimentatori onde convogliate, ordinabili con sottocodice 0078
Superficie di esposizione al vento: L:229cm² F:470cm².

Codice	Cablaggio	Kg	Watt	Attacco base	Lampade	Colore
320360-00	CLD CELL	10,36	LED white 109W	-	15120lm @ 700mA-4000K-CRI 80	ANTRACITE
320361-00	CLD CELL	10,58	LED white 141W	-	19440lm @ 700mA-4000K-CRI 80	ANTRACITE
320363-00	CLD CELL	11,94	LED white 172W	-	23760lm @ 700mA-4000K-CRI 70	ANTRACITE

Accessori



- 578 Staffa orientabile



- 504 - Braccio singolo



- 508 - Braccio doppio

Pali



- 1481 palo conico in acciaio da interrare



- 1480 palo conico in acciaio con base



- 1493 Palo con base



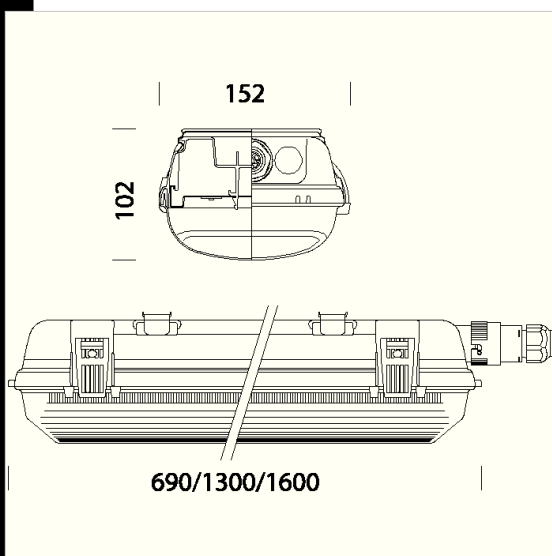
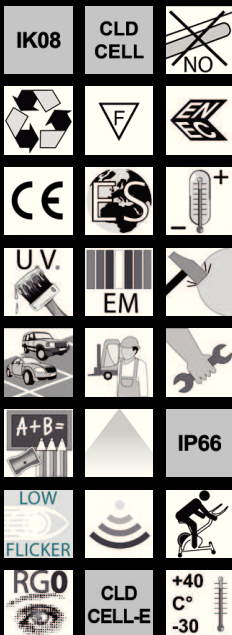
- 1508 Palo rigato ø120 con base



- 1509 Palo rigato ø120



- 1491 Palo da interrare



927 Echo - bilampada LED - Energy Saving

Dalla esperienza Disano nasce la prima armatura stagna a LED che beneficia della tecnologia, dell'industrializzazione e dell'affidabilità Disano, da sempre leader nella produzione di armature stagne. Le caratteristiche di base sono quelle che hanno garantito negli anni il successo delle armature stagne Disano. Il corpo lampada è in policarbonato infrangibile, con un grado di protezione IP66, particolarmente robusto grazie anche alla struttura rinforzata da nervature interne. L'installazione è facilitata dalla staffa in acciaio inox di serie per la collocazione a parete o a plafone, mentre il gancio a molla di serie consente l'aggancio rapido a qualsiasi sistema di sospensione a catena. Inoltre speciali denti-guida permettono un perfetto allineamento per le armature utilizzate in serie continua.

A queste caratteristiche di base si aggiungono oggi i vantaggi della tecnologia LED, ovvero sorgenti luminose con una lunghissima durata di vita (50mila ore), consumi ridotti e un'alta qualità della luce. I LED bianchi garantiscono un'illuminazione sicuramente più gradevole e con una migliore resa dei colori rispetto alla luce gialla tipica delle sorgenti a vapori di sodio.

CORPO: Stampato ad iniezione, in policarbonato grigio RAL7035, infrangibile, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.

DIFFUSORE: Stampato ad iniezione in policarbonato trasparente prismaticizzato internamente per un maggior controllo luminoso, autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV. La finitura liscia esterna facilita l'operazione di pulizia, necessaria per avere sempre la massima efficienza luminosa.

DOTAZIONE: completa di connettore per l'installazione rapida.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN 60598-1 C EI 34-21, grado di protezione IP66IK08 secondo le EN 60529. Installabile su superfici normalmente infiammabili. Resistente alla prova del filo incandescente per 850°C.

LED: Tecnologia LED di ultima generazione 4000K - 3360lm/6050lm/8060lm - 20\36\48W (potenza assorbita tot. 22/39.5/53W) vita utile 50.000h al 80% L80B20. Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente

A richiesta: versione ad alte prestazioni, con linea passante, dimmerabile. Anche in versione a fascio stretto (sottocodice 22)

Ordinare accessori 371/372 per completare le file continue.

RADAR SENSOR (sottocodice -19) : è un dispositivo elettronico che rileva immediatamente qualsiasi presenza entri nel suo campo d'azione. Quando il sensore rileva un movimento nell'area di monitoraggio, la luce rimarrà accesa. Quando il sensore non rileva alcun movimento, la luce si spegnerà dopo un tempo pre-impostato.

LE ARMATURE STAGNE in policarbonato della serie Echo hanno un grado di tenuta stagna IP66IK08 se installate in ambienti con temperature non superiori a 45°C. L'esposizione diretta ai raggi solari porta facilmente al superamento dei 45°C compromettendo il grado di protezione. Si consiglia comunque di utilizzarle in modo appropriato senza alterarne le qualità meccaniche e di protezione (IP66IK08) e di non installarle su superfici soggette a forti vibrazioni, esposte agli agenti atmosferici, all'esterno su funi o paline, a parete, sotto grate metalliche o comunque esposte direttamente ai raggi solari, in caso contrario utilizzare le armature stagne in acciaio.

Download

DXF 2D
- 927bila.dxf

Montaggi
- echo led.pdf
- echo led.pdf

Codice	Cablaggio	Kg	Watt	Attacco base	Lampade	Colore
164703-00	CLD CELL	1,37	LED white 20W		3360lm-4000K-CRI>80	GRIGIO
164704-00	CLD CELL	2,26	LED white 36W		6050lm-4000K-CRI>80	GRIGIO
164705-00	CLD CELL	2,64	LED white 48W		8060lm-4000K-CRI>80	GRIGIO
164703-07	CLD CELL-E	1,91	LED white 20W		3360lm-4000K-CRI>80	GRIGIO
164704-07	CLD CELL-E	2,94	LED white 36W		6050lm-4000K-CRI>80	GRIGIO
164705-07	CLD CELL-E	3,64	LED white 48W		8060lm-4000K-CRI>80	GRIGIO

Accessori



- 372 Presa per innesto rapido



- 371 spina per innesto rapido



616 Safety - EM 1h S.E.

CORPO: Stampato ad iniezione, in polycarbonato grigio RAL7035, infrangibile ed autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.

DIFFUSORE: Stampato ad iniezione in policarbonato trasparente autoestinguente V2, di estrema flessibilità e resistenza, con prismature longitudinali e microstrutturatura interna per un migliore controllo dell'abbagliamento ed un elevato rendimento luminoso. La finitura liscia esterna facilita l'operazione di pulizia, necessaria per avere sempre la massima efficienza luminosa.

RIFLETTORE: In policarbonato colore bianco.

PORTALAMPADA: In polycarbonato bianco e contatti in bronzo fosforoso.

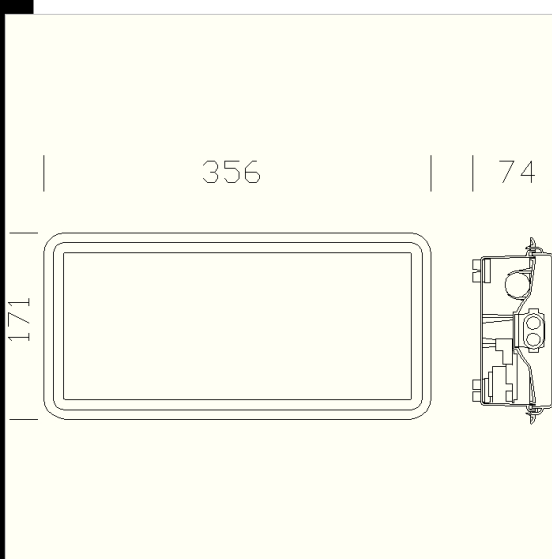
CABLAGGIO: Alimentazione 230V/50Hz, con reattore elettronico. Cavetto rigido sezione 0.50 mm² rivestito con PVC-HT resistente a 90°C, secondo le norme CEI 20-20. Morsetti 2P con massima sezione ammessa dei conduttori 2.5 mm².

EQUIPAGGIAMENTO: Passacavi in gomma diam 1/2 pollice gas. Guarnizione in materiale ecologico di poliuretano espanso. Led di ispezione di serie.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle vigenti norme EN60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP65IK08 secondo le EN 60529. Installabile su superfici normalmente infiammabili. Ha ottenuto la certificazione di conformità europea ENEC. Resistente alla prova del filo incandescente per 850°C.

EMERGENZA S.E. (solo emergenza): In caso di "black-out" la lampada collegata al circuito in emergenza si accende, evitando così dovuti all'improvvisa mancanza di illuminazione. L'autonomia è di 60 min. Al ritorno della tensione la batteria si ricarica automaticamente in 12 ore.

SU RICHIESTA: Con autodiagnosi (sottocodice -0066)



Download

DXF 2D
- 616 7 8 9.dxf

Montaggi

- 614-5-6-7-8-9_safety.pdf
- safety1.dxf
- safety2.dxf

Code	Gear	Kg	Watt	Base	Lamps	Colour
112531-0066	CEM-L	0,83	FLC 1x11S/E	2G7	900lm-4000K-Ra 1b	GRIGIO
112532-0066	CEM-L	0,96	FLC 1x18L	2G11	1200lm-4000K-Ra 1b	GRIGIO
112531-00	CEM-L	0,83	FLC 1x11S/E	2G7	900lm-4000K-Ra 1b	GRIGIO
112530-0066	CEM-L	0,88	FL 8	G13	430lm-4000K-Ra 1b	GRIGIO
112530-00	CEM-L	0,86	FL 8	G13	430lm-4000K-Ra 1b	GRIGIO
112532-00	CEM-L	0,94	FLC 1x18L	2G11	1200lm-4000K-Ra 1b	GRIGIO

Accessori



- 322 Deflettore per asimmetria



Micro Liset - IP65

I led aprono sorprendenti e inattese possibilità di illuminare. Microliset garantisce un ottimo flusso luminoso e un'elevatissima resa cromatica. La versione RGB utilizza un sistema alla'avanguardia per la miscelazione elettronica dei colori. Apparecchi affidabili di lunga durata, necessitano di una manutenzione minima. Ampia versatilità, eleganti e non invasivi sono l'ideale per far luce senza vederli.

Corpo: in alluminio ossidato.

Diffusore: In policarbonato trasparente

Normativa: Prodotti in conformità alle norme EN 60598-1-CEI 34.21, hanno grado di protezione secondo le norme EN 60529.

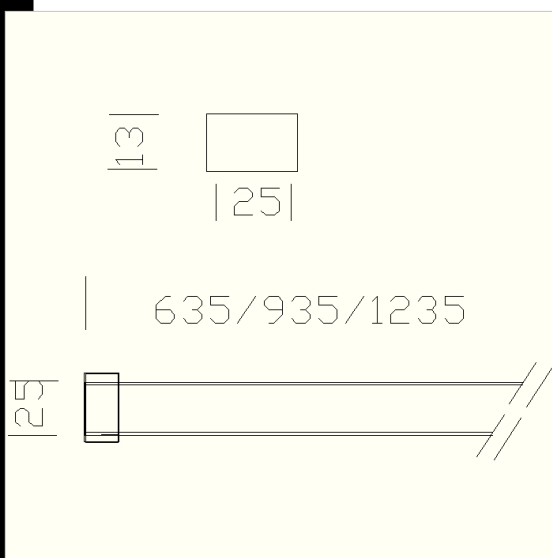
Utilizzare trasformatore IP20 acc. 22092022-00 (MAX 70W) o 22090839-00 (MAX 20W) oppure trasformatore IP67 acc. 22092036-00 (MAX70W) o 22092038-00 (MAX150W).

Possibilità di trasformatore DIM 22090840-00

Fattore di potenza: >0,95

Mantenimento del flusso luminoso al 70%: 50000h (L70B50)

Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente.



Download

DXF 2D
- 17270.dxf

Montaggi
- microliset ip65.pdf

Codice	Cablaggio	Kg	Watt	Attacco base	Lampade	Colore
22018171-00	CLD S+L	0,35	LED white 54x0.32W		1620lm-3000K-CRI 92	OSSIDATO
22018178-00	CLD S+L	1,50	LED white 72x0.32W		2736lm-4000K-CRI 80	OSSIDATO
22018378-00	CLD S+L	0,45	LED white 36x0.32W		1368lm-4000K-CRI 80	OSSIDATO
22018170-00	CLD S+L	0,25	LED white 36x0.32W		1080lm-3000K-CRI 92	OSSIDATO
22018370-00	CLD S+L	0,30	LED white 18x0.32W		540lm-3000K-CRI 92	OSSIDATO
22018177-00	CLD S+L	1,50	LED white 54x0.32W		2052lm-4000K-CRI 80	OSSIDATO
22018176-00	CLD S+L	1,50	LED white 36x0.32W		1368lm-4000K-CRI 80	OSSIDATO
22018372-00	CLD S+L	0,45	LED white 36x0.32W		1080lm-3000K-CRI 92	OSSIDATO
22018376-00	CLD S+L	0,50	LED white 18x0.32W		684lm-4000K-CRI 80	OSSIDATO
22018172-00	CLD S+L	0,45	LED white 72x0.32W		2160lm-3000K-CRI 92	OSSIDATO

Accessori



- Alimentatore LED Dimmerabile
500mA



- Staffa - Microliset



- Interfaccia Dimmerabile
Microliset





- Cassetta IP20 - Microliset



- Staffa orientabile - Microliset





- Cassetta IP67 LED - 24V

 gruppo Atlantia	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.7 SEGNALETICA LUMINOSA - PMV E INDICATORI DI AGIBILITA' CORSIA	Pagina 1 di 15

INDICE

7.7	PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE E INDICATORI DI AGIBILITÀ CORSIA	2
7.7.1	DESCRIZIONE DELLA FORNITURA	3
7.7.2	RICOLLOCAZIONE PMV ESISTENTE	10
7.7.2.1	MODALITA' E FASI DI SMONTAGGIO	11
7.7.2.2	MODALITA' E FASI DI MONTAGGIO	14
7.7.3	ALLEGATI	15
7.7.3.1	QUADRI E LINEE PER PMV	15
7.7.3.2	IMPIANTO DI RILEVAMENTO TEMPI DI PERCORRENZA / PERCORSI REALI	15

 gruppo Atlantia	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.7 SEGNALETICA LUMINOSA - PMV E INDICATORI DI AGIBILITA' CORSIA	Pagina 2 di 15

7.7 PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE E INDICATORI DI AGIBILITÀ CORSIA



Generalità

La tipologia e il posizionamento dei pannelli a messaggio variabile e Indicatori di agibilità corsia sono indicati sui disegni di progetto.

In particolare saranno previste le seguenti tipologie:

- PMV posizionato al portale di ingresso della galleria direzione est (lato SV) completo di pannello alfanumerico 2x12, e indicatori di agibilità corsia (freccia – croce), secondo le indicazioni del Committente e dalla DL.
- PMV posizionato al portale di ingresso della galleria direzione ovest (lato GE) completo di Pannello alfanumerico e pittogramma esistenti da ricollocare, e indicatori di agibilità corsia (freccia – croce) di nuova fornitura.

Sul portale ovest andranno prima rimossi e poi reinstallati una telecamera dome e due dispositivi per il rilevamento del traffico, per le cui specifiche si rimanda ai relativi capitoli.

 gruppo Atlantia	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.7 SEGNALETICA LUMINOSA - PMV E INDICATORI DI AGIBILITA' CORSIA	Pagina 3 di 15

7.7.1 DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

Il sistema di controllo dei pannelli a messaggio variabile dovrà poter avvenire attraverso due sistemi paralleli indipendenti:

- Software di front-end proprietario per la configurazione degli stessi ed il settaggio dei parametri di funzionamento e degli allarmi;
- Protocollo di comunicazione fra l'interfaccia HMI (Human Machine Interface) di gestione degli impianti presente presso il centro di controllo remoto e le centraline di gestione dei PMV.

Il protocollo di comunicazione dovrà essere scritto in linguaggio tipico dell'open source (ad esempio XML) e sfruttare i principali sistemi di comunicazione standard su TCP.

Sarà onere dell'Appaltatore in fase di progetto esecutivo e successiva realizzazione delle opere, provvedere alla definizione del suddetto protocollo sulla base dei sistemi di controllo remoto previsti da Autostrade // per l'italia.



Sarà altresì onere dell'Appaltatore garantire la piena compatibilità dei sistemi PMV e relativa piattaforma di controllo con le piattaforme di gestione in possesso da Autostrade // per l'italia e provvedere all'implementazione di tutti i necessari approntamenti software per consentire il totale interfacciamento dei sistemi ed il perfetto funzionamento dell'impianto.

Caratteristiche dei PMV

Il Pannello a Messaggio Variabile (PMV) con tecnologia a LED composto da un'unica scocca deve contenere n.1 PMV di tipo alfanumerico in grado di presentare all'utenza testi alfanumerici posti su 2 righe ciascuna costituita da 12 caratteri (altezza caratteri 210 mm) e n.2 PMV in grado di presentare all'utenza l'agibilità della corsia sottostante ed un pittogramma.

Il PMV deve permettere di visualizzare i messaggi con modalità fissa, lampeggiante e alternando i messaggi secondo tempi preimpostati.

La scocca sarà in alluminio trafilato, con trattamento superficiale di cromatazione e verniciatura epossidica nera a polvere, le giunzioni saranno realizzate mediante saldatura, il pannello sarà provvisto di sistema di supporti antivibranti. I materiali impiegati per i contenitori (alluminio, ABS, policarbonato) devono assicurare

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.7 SEGNALETICA LUMINOSA - PMV E INDICATORI DI AGIBILITA' CORSIA	Pagina 4 di 15

una inalterabilità nel tempo anche negli ambienti più aggressivi. Tutti i materiali impiegati devono essere conformi alle norme. La temperatura interna deve essere mantenuta sotto controllo mediante un sistema di ventilazione forzata in aspirazione e compressione comandata da interruttori termostatici. Per le operazioni di manutenzione è prevista l'accessibilità dalla parte posteriore, tramite sportelli incernierati di adeguate dimensioni dotati di chiusure a doppio effetto (trazione e chiusura). Grado di protezione di tutta la struttura meccanica IP55.

Ogni singola scheda a LED deve essere fornita di maschera di protezione con alette parasole in plastica nera opaca realizzata in materiale autoestinguente in grado di posizionare i LED in modo perpendicolare al circuito stampato e contemporaneamente offrire una protezione fisica ai raggi diretti del sole. Le alette parasole dovranno essere interne al contenitore, protette dallo schermo in polycarbonato per facilitare le operazioni di pulizia.

La lastra trasparente a protezione del piano di lettura deve essere realizzata in polycarbonato, con uno spessore minimo di 6 mm, trattato UV e antiriflesso.



Il PMV dovrà essere dotato di un circuito di regolazione automatica in grado di adattare automaticamente la luminosità emessa alle condizioni ambientali di luce ed evitare qualsiasi abbagliamento notturno, i LED montati sui pannelli prodotti dovranno essere dotati ciascuno di un circuito regolatore di corrente che ne garantisce la costanza ed uniformità di emissione. Ogni matrice carattere deve essere controllata da un microcontrollore dedicato che provveda al colloquio con l'unità di controllo mediante interfaccia RS-485, ed alla gestione della diagnostica. Le schede elettroniche e i moduli interni al pannello devono essere sostituibili in caso di guasto.

Il pannello a messaggio variabile deve essere conforme per ogni sua caratteristica ed in ogni sua parte alla normativa CEI214-2/1 CEI 214-2/2.

Caratteristiche tecniche

- Dim. del contenitore (mm): 3900 x 800 x 180 (LxHxP)
- Dim. schermo (mm): 3731 x 620 x 6 (LxHxP)
- Dim. sportello posteriore (mm): 3870 x 770 x 10 (LxHxP)

Nota: Le effettive dimensioni sono da verificare in funzione del Costruttore

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.7 SEGNALETICA LUMINOSA - PMV E INDICATORI DI AGIBILITA' CORSIA	Pagina 5 di 15



Composto da:

N.1 Pannello a Messaggio Variabile (PMV)

Tecnologia a LED di tipo alfanumerico in grado di presentare all'utenza testi alfanumerici posti su 2 righe ciascuna costituita da 12 caratteri (altezza caratteri 210 mm).

Caratteristiche tecniche:

- Tecnologia: LED
- Colore LED: ambra
- N. righe: 2
- N. caratteri per ciascuna riga: 12
- Matrice: 5 x 7 pixel
- N. LED a pixel: 6
- Interasse pixel (mm): 30
- Altezza carattere (mm): 210
- Larghezza carattere (mm): 150
- Distanza tra caratteri (mm): 30
- Distanza tra Le righe (mm): 80
- Angolo di emissione orizzontale: 70°
- Angolo di emissione verticale: 35°
- Pilotaggio: statico a controllo di corrente su singolo pixel
- Vita utile dei LED (ore): 100.000
- Gestione interna: a microprocessore
- Messaggi visualizzabili: testi alfanumerici
- Modalità di visualizzazione: fisso, lampeggiante o messaggi alternati con tempi impostabili
- Intensità luminosa (cd/m²): > 9000
- Alimentatori AC/DC: interni con ridondanza, di tipo switching, PFC e limitazione di corrente

 gruppo Atlantia	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.7 SEGNALETICA LUMINOSA - PMV E INDICATORI DI AGIBILITA' CORSIA	Pagina 6 di 15

- Tensione di alimentazione: 230 Vac 50 Hz
- Assorbimento max. (W): 300
- Peso (kg): 80
- Grado di protezione: IP65
- Temperatura di funzionamento: -25 °C...+60 °C
- Interfaccia: RS485 + 4 contatti digitali
- Controllo di luminosità: automatico o manuale
- Diagnostica: effettuata pixel a pixel che individua malfunzionamenti anche parziali del pixel stesso
- Normativa di riferimento: CEI214-2/1 CEI 214-2/2



Pannelli Freccia-Croce

Il pannello visualizza:



- freccia verde verticale con la punta diretta verso il basso (Codice della Strada Figura II 458 Art. 164);
- croce rossa a forma di X (Codice della Strada Figura II 458 Art. 164).

Caratteristiche tecniche:

- Dim. schermo (mm): 500 x 500 x 6 (L,H,P)
- Tecnologia: LED
- Colore LED: rosso, verde
- Intensità luminosa LED: Rosso > 3100 cd/m² (classe L3)
Verde > 3720 cd/m² (classe L3)
- Intensità luminosa (cd/m²): > 9450
- N. LED freccia verde: 250
- N. LED croce rossa: 296
- Dimensione modulo LED (mm): 15x15
- Passo (mm): 18,75 mm
- Risoluzione (pixel/m²): 2844 pixel/m²

 gruppo Atlantia	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.7 SEGNALETICA LUMINOSA - PMV E INDICATORI DI AGIBILITA' CORSIA	Pagina 7 di 15

- Angolo di emissione orizzontale: 30°
- Angolo di emissione verticale: 20°
- Pilotaggio: statico a corrente costante
- Vita utile dei LED (ore): 100.000
- Gestione interna: a microprocessore
- Messaggi visualizzabili: freccia verde verticale con la punta diretta verso il
Basso croce rossa a forma di X
- Alimentatori AC/DC: interni con ridondanza, di tipo switching, PFC e
limitazione di corrente
- Tensione di alimentazione: 230 Vac 50 Hz
- Assorbimento max. (W): 100
- Peso (kg): 45
- Grado di protezione: IP65
- Temperatura di funzionamento: -25 °C...+60 °C
- Interfaccia: RS485 + 4 contatti digitali
- Controllo di luminosità : automatico o manuale
- Diagnostica: effettuata pixel a pixel che individua
malfunzionamenti anche parziali del pixel stesso
- Normativa di riferimento: CEI214-2/1 CEI 214-2/2

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.7 SEGNALETICA LUMINOSA - PMV E INDICATORI DI AGIBILITA' CORSIA	Pagina 8 di 15

Centralina di gestione PMV

Ogni sistema combinato di PMV (per sistema combinato di PMV si intende l'insieme dei dispositivi, pannelli alfanumerico, indicatori di agibilità corsia, pittogrammi, insistenti sulla medesima trave a copertura di uno specifico punto della galleria), dovrà essere gestito da una singola centralina elettronica.

Le centraline elettroniche di gestione dei PMV saranno del tipo per installazione a rack 19" (occupazione dello chassis 2-4UR) e dovranno essere montate all'interno degli armadi rack dei locali tecnici delle vie di fuga in galleria.



Saranno costituite da PC industriale con sistema base Linux embedded, dotate di interfaccia seriale RS485 e scheda di rete ethernet 10/100 di tipo RJ45.

Le centraline di gestione dei PMV dovranno essere dotate di web server integrato per l'accesso diretto dall'esterno alle funzioni di configurazione dei sistemi. L'accesso web server dovrà essere protetto a diversi livelli (operatore / manutentore / amministratore) tramite sistema di autenticazione con password.

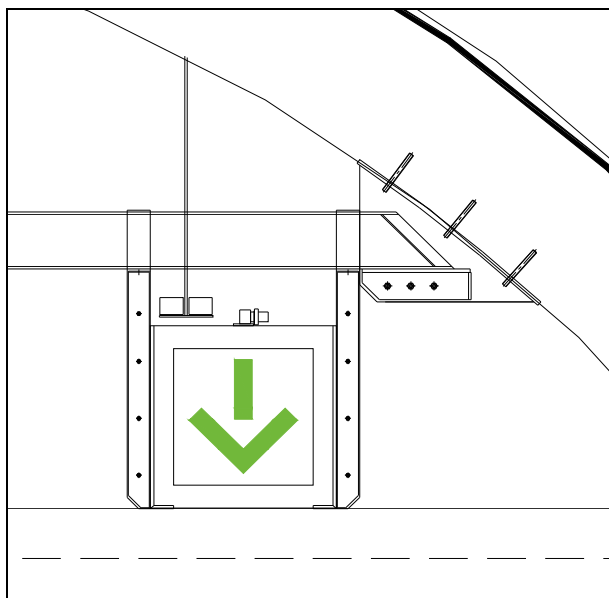
I pannelli insistenti su una singola trave, dovranno essere collegati in configurazione entra-esce su linea seriale RS485 e riportati verso la centralina di gestione di riferimento.



Ciascun pannello dovrà essere indirizzato su linea seriale attraverso il sistema interno di indirizzamento.

Ciascuna centralina di gestione PMV dovrà essere collegata al nodo di rete di galleria installato nel medesimo armadio rack mediante patchcord in cavo ethernet UTP/FTP per l'interfacciamento verso la rete.

	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.7 SEGNALETICA LUMINOSA - PMV E INDICATORI DI AGIBILITA' CORSIA	Pagina 9 di 15

La trave di sostegno il pannello a messaggio variabile e indicatori di agibilità corsie sarà fissata alla volta della galleria. Il tipo di fissaggio dovrà garantire la tenuta a due volte il carico nominale per due ore nel caso di incendio con temperatura di 400°C.



	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.7 SEGNALETICA LUMINOSA - PMV E INDICATORI DI AGIBILITA' CORSIA	Pagina 10 di 15

7.7.2 RICOLLOCAZIONE PMV ESISTENTE

I dispositivi (Pannello alfanumerico a messaggio variabile, pittogramma, telecamera DOME, dispositivi RTX) attualmente collocati su struttura in itinere a bandiera dovranno essere smontati e ricollocati sul portale della nuova galleria.

Indicazioni generali per lo smontaggio di una struttura in itinere

Lo smontaggio avviene normalmente solo dopo che è stato terminato il montaggio della struttura nuova destinata a sostituire quella esistente. Le procedure necessarie ad uno smontaggio non avvengono contemporaneamente al montaggio. Lo smontaggio avviene normalmente di notte.

L'Impresa prenderà visione della struttura da smontare, valutando con attenzione le modalità più opportune per lo smontaggio e gli spazi disponibili secondo le indicazioni generali descritte all'interno del PSC (Piano di Sicurezza e Coordinamento).

Prima dell'arrivo della squadra, l'Impresa deve aver concordato con DL e DT la data, il luogo e l'ora di inizio e fine delle operazioni, oltre all'ora di posa e smontaggio della segnaletica.

La squadra si recherà sul posto all'ora convenuta e trovando la segnaletica già collocata. La posa della segnaletica è a carico dell'Impresa. Lo smaltimento degli elementi smontati è a carico dell'Impresa.



Descrizione sintetica della struttura da smontare

La struttura esistente in itinere è del tipo a bandiera, con un ritto (gamba) posto al lato della carreggiata (banchina e spartitraffico) ed un elemento trasversale (trave) al di sopra della carreggiata, con camminamento e pannelli a messaggio variabile. Con questo schema generale sono possibili diverse tipologie di struttura, a seconda dell'epoca della realizzazione. La struttura è sempre metallica con elementi reticolari e giunti bullonati. Si dovrà smontare la strutture su autostrade a 2 corsie + emergenza (luce netta circa 14m)

Composizione di una squadra e attrezzatura

Si riportano di seguito la composizione e le attrezzature per uno smontaggio tipico. L'Impresa potrà attrezzarsi nel modo che ritiene più idoneo per garantire lo smontaggio nel più breve tempo possibile, nelle condizioni di massima sicurezza e di miglior riuscita del risultato.

Si ipotizza l'impiego di:

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.7 SEGNALETICA LUMINOSA - PMV E INDICATORI DI AGIBILITA' CORSIA	Pagina 11 di 15

- 2 mezzi di trasporto, eventualmente dotati di braccio meccanico per carico e scarico; a piè d'opera saranno caricati, in unica soluzione, i componenti della struttura, inclusi i pannelli e le griglie di calpestio e lo shelter preventivamente smontati. I mezzi dovranno essere autorizzati per il trasporto di rifiuti aventi i codici CER della struttura.
- 1 autogru di adeguata capacità di carico, con stabilizzatori e cinghie regolabili per il sollevamento delle varie componenti della struttura.
- 1 cestello meccanico tipo "skywalker"
- 1 gruppo elettrogeno silenziato e dispositivi di illuminazione.

Una squadra tipo sarà composta da un capo-squadra, con la responsabilità di coordinare e dirigere i montatori durante tutte le fasi dello smontaggio e assicurare la sicurezza delle lavorazioni sulla base del POS, interfacciandosi con DL e il personale di DT, presente sul cantiere o in sala radio, da un manovratore addetto all'autogru ed almeno due operai addetti allo svitamento dei bulloni e al taglio di parti di struttura.

Si raccomanda inoltre la disponibilità presso il luogo di smontaggio di opportuna attrezzatura per far fronte a situazioni di emergenza, come eventuali saldature, tagli, alesature, riprese di zincatura, ecc. e di pannellature utili a proteggere il traffico da schegge o fattori di genere di disturbo.



7.7.2.1 MODALITA' E FASI DI SMONTAGGIO

Generalità

Le parti a contatto con funi, catene ed altri organi di sollevamento dovranno essere opportunamente protette ed estrema cura dovrà essere posta nella movimentazione delle singole componenti.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata in particolare durante la fase del sollevamento e posizionamento a terra della struttura. Per tale motivo per ogni unione con bulloni l'Impresa effettuerà, un controllo di serraggio sul numero di bulloni indicato dalla Direzione Lavori e comunque non inferiore al 10% del totale ed in ogni caso su non meno di quattro per ogni nodo realizzato con unione bullonata.

Il sollevamento della struttura ed il suo collocamento a terra avverrà con interruzione temporanea del traffico. Lo smontaggio a piè d'opera delle strutture dovrà essere completato senza che sia interrotto il traffico sulla sede stradale, lavorando nella zona inibita al traffico tramite segnaletica.

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.7 SEGNALETICA LUMINOSA - PMV E INDICATORI DI AGIBILITA' CORSIA	Pagina 12 di 15

Descrizione



Sono previste le seguenti attività a carico dell'Impresa:

- sopralluogo preliminare e verifica dello stato dei luoghi e della fattibilità dello smontaggio e redazione del PSC;
- collocamento della segnaletica prevista dalle vigenti Norme per l'esecuzione di lavori in autostrada, sentito comunque per approvazione il Tronco (DT) competente; la sala radio della DT deve essere tempestivamente informata delle attività in corso in autostrada (ora posa segnaletica, ora inizio lavori, ora fine lavori, ora smontaggio segnaletica);
- si prevede la chiusura completa della carreggiata, con temporanea interruzione del traffico che scorre presso la struttura al momento del sollevamento della struttura (Vedasi PSC)
- trasporto a piè d'opera in unica soluzione, alla progressiva e all'ora stabilita dei mezzi per lo smontaggio e l'allontanamento della struttura, oltre a tutte le attrezzature ed i materiali necessari alla disinstallazione, considerando la possibilità che le attività avvengano di notte.
- verifica dell'esistenza delle condizioni per la corretta disinstallazione dell'opera, ovvero: integrità della struttura da rimuovere, assenza di elementi labili.
- operazioni di smontaggio, che si svolgono con l'ausilio di apposita autogru. In genere le lavorazioni si svolgono con l'occupazione temporanea di parte della sede autostradale. Non è ammesso lo stoccaggio dei componenti di risulta in ambito autostradale, se non in luoghi e per i tempi concordati con DT e DL.

La Direzione del Tronco Autostradale competente potrà richiedere di svolgere le operazioni di notte ed entro orari prestabiliti oltre ad eventuali ulteriori prescrizioni legate a motivi di sicurezza e viabilità.

Per i sollevamenti si tenga conto dei seguenti pesi (teorici) delle componenti strutturali principali:

- peso della trave da 14m (esclusi pannelli): 60 KN;
- peso di ogni ritto: 26 KN;
- peso dei pannelli: 20 KN;

 gruppo Atlantia	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.7 SEGNALETICA LUMINOSA - PMV E INDICATORI DI AGIBILITA' CORSIA	Pagina 13 di 15

Descrizione analitica delle fasi di smontaggio

La squadra dei montatori trova sul posto la segnaletica (chiusura di corsie di emergenza e marcia) già collocata per l'ora convenuta e dispone i mezzi entro la zona di cantiere presso la struttura da smontare.

Fase 1 (durata 30 minuti circa): scaricamento a terra delle attrezzature, verifica delle condizioni di sicurezza per l'esecuzione delle operazioni di smontaggio.

Al termine della fase avviene la deviazione del traffico sulla carreggiata opposta (circa 3 ore). Le fasi seguenti avvengono senza presenza di traffico sulla carreggiata.

Fase 2 (durata massima 10 minuti): Imbracatura della struttura, collocando le fasce per il sollevamento nei pressi dei nodi trave-ritto. La gru applica un leggero carico per mantenere in sicurezza la struttura ed evitarne imprevisti svergolamenti.

Fase 3 (durata massima 2 ore): svitamento bulloni al piede o, se non eseguibile, eventuale taglio a fiamma dei montanti. Viene liberato (o tagliato) il 90% di ogni sezione al piede della struttura, il più possibile vicina al terreno. Nel caso di taglio, nelle zone in cui il taglio avviene in prossimità di corsie percorse dal traffico, si raccomanda il posizionamento di pannelli di protezione che impediscano la caduta di oggetti e schegge e schermino le operazioni di taglio nei confronti del traffico. La gru mantiene in carico il braccio che sostiene la struttura.

Al termine della fase, per ragioni di sicurezza, per tutta la durata della fase 4 viene interrotto il traffico nella corsia adiacente alla struttura nella carreggiata opposta.



Fase 4 (durata circa 15 minuti): La gru applica la forza necessaria al sostegno della struttura mentre viene completato il taglio alla base della struttura a cavalletto. La struttura viene quindi sollevata e coricata su un fianco su appositi appoggi in legno predisposti lungo la scarpata dell'autostrada.

Al termine della fase viene ripristinato il traffico nelle sedi di normale esercizio, mantenendo chiuse la corsia di emergenze e la corsia di marcia con opportuna segnaletica.

Fase 5 (durata circa 4 ore): I pannelli vengono smontati e la struttura viene tagliata in parti più piccole, caricate sui mezzi e allontanate dalla sede autostradale. L'onere dello smaltimento dei materiali rimossi è a carico dell'Impresa. E' compito dell'Impresa interessare il personale del Committente per la registrazione sul registro di carico e scarico dei rifiuti del materiale rimosso e la conseguente gestione delle copie dei formulari.

Fase 6 (durata 1 ora): Viene ripristinato lo stato dei luoghi, pulita la zona dei lavori e rimossa la segnaletica.

La durata complessiva di un intervento tipo è di **8 ore** consecutive circa.

 gruppo Atlantia	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.7 SEGNALETICA LUMINOSA - PMV E INDICATORI DI AGIBILITA' CORSIA	Pagina 14 di 15

NOTA BENE

Qualunque condizione che causi grave impedimento allo smontaggio in piena sicurezza dovrà essere tempestivamente comunicata alla DL e/o Committente.

L'interruzione del traffico deve avvenire con la supervisione della Polizia Stradale.



7.7.2.2 MODALITA' E FASI DI MONTAGGIO

La nuova struttura su cui installare i dispositivi esistenti e quelli di nuova fornitura (indicatori di agibilità corsia), essendo parte costituente il portale della galleria fonica sarà installato a cura di altro Appaltatore.

Rimane invece a carico di codesto Appaltatore l'installazione dei soli dispositivi elencati di seguito:

- pannello alfanumerico a messaggio variabile - ESISTENTE,
- pittogramma full color - ESISTENTE,
- n. 1 telecamera DOME - ESISTENTE,
- n. 2 dispositivi RTX – ESISTENTE (vedasi specifica ASPI allegata),
- n. 3 indicatori di agibilità corsia (freccia croce) – DI NUOVA FORNITURA

Le caratteristiche dei freccia croce sono esplicitate al paragrafo precedente.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.7 SEGNALETICA LUMINOSA - PMV E INDICATORI DI AGIBILITA' CORSIA	Pagina 15 di 15

7.7.3 ALLEGATI

7.7.3.1 QUADRI E LINEE PER PMV

Si riporta in allegato alla presente la specifica tecnica emessa dalla Committente // Autostrade per l'Italia in merito ai quadri elettrici e ai cavi di collegamento per pannelli a messaggio variabile.

In particolare la specifica, contestualizzata all'intervento in progetto, va riferita alle operazioni da effettuare sulla trave PMV esistente all'imbocco ovest della galleria, alimenta da quadri collocati in shelter PMV dedicato.

7.7.3.2 IMPIANTO DI RILEVAMENTO TEMPI DI PERCORRENZA / PERCORSI REALI

Si riporta in allegato alla presente la specifica tecnica emessa dalla Committente // Autostrade per l'Italia in merito all' impianto di rilevamento tempi di percorrenza / percorsi reali.

In particolare la specifica, contestualizzata all'intervento in progetto, va riferita alle operazioni da effettuare sulle boe di rilevamento traffico, ovvero smontaggio e successivo rimontaggio, all'imbocco ovest della galleria.

I dispositivi di rilevamento traffico risultano alimentati da quadro dedicato collocato in shelter PMV alla base della trave PMV a bandiera.

Prescrizioni tecniche
per la realizzazione dei

**QUADRI ELETTRICI E CAVI DI COLLEGAMENTO
PER PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE
POSTI IN PROSSIMITÀ DELLE INTERSEZIONI
DI INGRESSO/USCITA ED IN ITINERE
DELL'AUTOSTRADA**

SOMMARIO

1	FINALITÀ DEL DOCUMENTO	4
2	GENERALITÀ.....	4
3	CARATTERISTICHE TECNICHE	6
3.1	QUADRI ELETTRICI PER FORNITURA ENERGIA AI PMV DALLA STAZIONE (QEP1 E QEP2).....	6
3.1.1	Caratteristiche meccaniche	6
3.1.2	Caratteristiche elettriche QEP1	6
3.1.3	Caratteristiche elettriche QEP2	6
3.2	QUADRO ELETTRICO DI ALIMENTAZIONE PER FORNITURA LOCALE DI ENERGIA AD UN PMV DALLA RETE PUBBLICA CON ALLOGGIAMENTO MISURATORE/LIMITATORE DI ENERGIA (QEL1I/M E QEL1E/M).....	7
3.2.1	Caratteristiche meccaniche	7
3.2.2	Caratteristiche elettriche	7
3.2.2.1	QEL1I/M per PMV di itinere.....	7
3.2.2.2	QEL1E/M per PMV di entrata.....	7
3.3	QUADRO ELETTRICO DI ALIMENTAZIONE PER FORNITURA LOCALE DI ENERGIA AD UN PMV DA QUADRO INSTALLATO DAL FORNITORE DELLA RETE PUBBLICA (QEL1I E QEL1E)	8
3.3.1	Caratteristiche meccaniche	8
3.3.2	Caratteristiche elettriche	8
3.3.2.1	QEL1I per PMV di itinere.....	8
3.3.2.2	QEL1E per PMV di entrata.....	8
3.4	QUADRO ELETTRICO PER FORNITURA DI ENERGIA AD UN PMV DI ITINERE DA AREA DI SERVIZIO (QEL2)	9
3.4.1	Caratteristiche meccaniche	9
3.4.2	Caratteristiche elettriche	9
3.5	LINEA DI ALIMENTAZIONE PER OGNI PMV DI ENTRATA.....	10
3.6	LINEA DI ALIMENTAZIONE PER OGNI PMV DI ITINERE	10
4	MODALITÀ DI REALIZZAZIONE	11
4.1	QUADRO ELETTRICO (QEP1 E QEP2)	11
4.2	QUADRO ELETTRICO DI ALIMENTAZIONE PER FORNITURA LOCALE DI ENERGIA AD UN PMV DALLA RETE PUBBLICA CON ALLOGGIAMENTO MISURATORE/LIMITATORE DI ENERGIA (QEL1I/M E QEL1E/M).....	13
4.3	QUADRO ELETTRICO DI ALIMENTAZIONE PER FORNITURA LOCALE DI ENERGIA AD UN PMV DA QUADRO INSTALLATO DAL FORNITORE DELLA RETE PUBBLICA (QEL1I E QEL1E)	14
4.4	QUADRO ELETTRICO PER FORNITURA DI ENERGIA AD UN PMV DI ITINERE DA AREA DI SERVIZIO (QEL2)	14
5	MODIFICHE SU QUADRO ELETTRICO DI STAZIONE (Q.E.S.) E LINEA DI ALIMENTAZIONE QEP1/QEP2	16
5.1	INTERRUTTORE PER ALIMENTAZIONE QEP1 DA Q.E.S.....	16
5.2	INTERRUTTORE PER ALIMENTAZIONE QEP2 DA Q.E.S.....	16
5.3	LINEA DI COLLEGAMENTO TRA QUADRO ELETTRICO GENERALE DI STAZIONE (Q.E.S.) E QUADRO ELETTRICO PER PMV (QEP1/QEP2)	17
6	LINEE PER PMV DI ENTRATA.....	18

6.1	FORNITURA ENERGIA DALLA STAZIONE.....	18
6.1.1	Linee di collegamento tra quadro elettrico per PMV (QEP1/QEP2) e quadro di controllo PMV di entrata	18
6.1.2	Linea trasmissione dati per il collegamento dei PMV alla LAN di stazione.	19
6.1.2.1	<i>Collegamento in cavo ottico</i>	19
6.1.2.2	<i>Collegamento in rame</i>	21
6.1.3	Pannello multipresa	21
6.1.4	Impianto di terra.....	22
6.2	FORNITURA LOCALE DI ENERGIA	27
6.2.1	Linea di collegamento tra quadro elettrico di alimentazione da fornitura locale di energia (QEL1E-QEL1E/M) e quadro di controllo PMV	27
6.2.2	Linea di collegamento tra quadro elettrico dell'ente fornitore energia o secondo vano del quadro QEL1E/M e quadro elettrico di alimentazione da fornitura locale di energia QEL1E o primo vano del quadro QEL1E/M	27
6.2.3	Linea trasmissione dati	27
6.2.4	Impianto di terra.....	28
7	LINEE PER PMV DI ITINERE.....	30
7.1	FORNITURA ENERGIA DALLA STAZIONE.....	30
7.1.1	Linea di collegamento tra quadro elettrico per PMV (QEP2) ed armadio di controllo PMV (Q.E.A)	30
7.1.2	Linea trasmissione dati per il collegamento dei PMV alla LAN di stazione.	31
7.1.2.1	<i>Modalità di attestazione della linea t.d.</i>	31
7.1.3	Pannello multipresa	32
7.1.4	Impianto di terra.....	32
7.2	FORNITURA LOCALE DI ENERGIA	35
7.2.1	Linea di collegamento tra quadro elettrico di alimentazione da fornitura locale di energia (QEL1I-QEL1I/M) ed armadio di controllo PMV (Q.E.A) o BenzoPMV35	35
7.2.2	Linea di collegamento tra quadro elettrico dell'ente fornitore energia o secondo vano del quadro QEL1I/M e quadro elettrico di alimentazione da fornitura locale di energia QEL1I o primo vano del quadro QEL1I/M	35
7.2.3	Linea trasmissione dati	35
7.2.4	Impianto di terra.....	36
7.3	FORNITURA ENERGIA DA AREA DI SERVIZIO	39
7.3.1	Linea di collegamento tra quadro elettrico QEL2 ed armadio di controllo PMV (Q.E.A) o BenzoPMV.....	39
7.3.2	Linea trasmissione dati	39
7.3.3	Impianto di terra.....	39
8	NORMATIVE E ONERI ACCESSORI.....	43
9	ALLEGATI	43

1 FINALITÀ DEL DOCUMENTO

Con la stesura del presente documento si intende fornire l'insieme delle prescrizioni tecniche necessarie alla realizzazione dei quadri elettrici per la distribuzione dell'alimentazione ai pannelli a messaggio variabile (PMV) comprensivo di tutti i dati occorrenti per il dimensionamento elettrico delle linee di distribuzione.

Inoltre si forniscono le prescrizioni tecniche relative alla fornitura e relativa attestazione del cavo di trasmissione per il collegamento dei PMV alla LAN di stazione della Committente od ad eventuali linee esterne.

2 GENERALITÀ

L'Appaltatore dovrà fornire in opera i quadri elettrici e le linee elettriche/trasmissione dati nelle tipologie e secondo le modalità indicate nel presente documento. Le quantità, i siti di installazione e le eventuali varianti sul collegamento della linea trasmissione dati saranno indicati dalla Committente stessa nei progetti specifici per ogni località opportunamente redatti.

I quadri elettrici per la fornitura di energia ai PMV dalla stazione (di seguito abbreviati QEP1 o QEP2) dovranno risiedere all'interno del fabbricato contenente il Quadro Elettrico Generale di stazione (Q.E.S.) presso un casello autostradale. Il quadro tipo QEP1 avrà il compito di alimentare i soli PMV installati nei pressi della stazione con una linea di alimentazione di tipo monofase per ogni pannello, mentre il quadro tipo QEP2 avrà il compito di alimentare sia i PMV di stazione con una linea monofase per ogni pannello, sia i PMV installati in itinere attraverso una linea di alimentazione trifase per ogni pannello, garantendo, in ambedue le tipologie, una protezione contro i cortocircuiti e contro i contatti indiretti. Per PMV di Itinere si intendono sia i pannelli installati sopra l'autostrada ed aventi il compito di informare l'utenza sulla situazione del traffico, sia i pannelli installati a lato strada ed aventi il compito di informare l'utenza sui prezzi dei carburanti praticati nelle aree di servizio più vicine (di seguito indicati come BenzoPMV).

Nel caso che non sia prevista la distribuzione dell'alimentazione ai PMV dalla stazione, questa sarà prelevata direttamente dalla rete pubblica (fornitura energia in loco), oppure, nel caso dei soli PMV di itinere, da un'area di servizio posta anch'essa in itinere, in prossimità dei PMV stessi.

In questo caso dovranno essere previste 5 tipologie di quadro: QEL1E/M, QEL1I/M, QEL1E, QEL1I e QEL2.

Il QEL1E/M sarà un quadro elettrico di tipo a doppio vano (bifacciale), per la fornitura di energia ad un PMV di entrata in loco direttamente dalla rete pubblica e potrà essere ubicato anche a diverse centinaia di metri dal luogo dove è installato il PMV; avrà il compito di contenere al suo interno, in un apposito vano, il contatore di energia ed il relativo limitatore di corrente e di distribuire la linea di alimentazione di tipo monofase garantendo la protezione contro i cortocircuiti.

Il QEL1I/M sarà un quadro elettrico di tipo a doppio vano (bifacciale), per la fornitura di energia ad un PMV di itinere in loco direttamente dalla rete pubblica e potrà essere ubicato anche a diverse centinaia di metri dal luogo dove è installato il PMV; analogamente al precedente avrà il compito di contenere al suo interno, in un apposito vano, il contatore di energia ed il relativo limitatore di corrente distribuire la linea di alimentazione di tipo trifase garantendo la protezione contro i cortocircuiti.

Nel caso in cui, per mancato accordo con la Committente od altro motivo, l'ente fornitore energia elettrica provveda ad installare all'interno di un proprio quadro il contatore di energia ed il relativo limitatore di corrente, dovranno essere forniti, in sostituzione dei quadri QEL1E/M, QEL1I/M, i quadri elettrici QEL1E, QEL1I del tipo a singolo vano.

Il QEL2 sarà un quadro elettrico per la fornitura di energia ad un PMV di itinere e sarà posto all'interno di uno shelter o altro fabbricato, indicato dalla Committente, presente in un'area di servizio vicina al sito d'installazione del PMV; avrà il compito di contenere l'interruttore per la linea di alimentazione di tipo trifase al PMV di itinere, garantendo la protezione contro i cortocircuiti.

3 CARATTERISTICHE TECNICHE

3.1 QUADRI ELETTRICI PER FORNITURA ENERGIA AI PMV DALLA STAZIONE (QEP1 E QEP2)

3.1.1 Caratteristiche meccaniche

Contenitore esterno: in poliestere rinforzato con fibra di vetro, pressato a caldo di colore grigio chiaro uguale o simile al RAL 7032 (inalterabile alle intemperie) autoestinguente, predisposto per fissaggio a parete e corredata di staffe relative, completo di piastra di fondo in PVC o bachelite; grado di protezione IP44.

Porta del contenitore: con cerniere interne che permettano l'apertura a 90°.

Guarnizione della porta: in gomma neoprene alveolare o poliuretano espanso alloggiata in profilo ad "U".

Serratura della porta: in materiale metallico o plastico con chiave a triangolo o quadra.

Dimensioni est. max.(l x h x p): 600 x 800 x 300 mm.

3.1.2 Caratteristiche elettriche QEP1

Alimentazione: 230 Vca \pm 10%, 50 Hz \pm 2% monofase.

3.1.3 Caratteristiche elettriche QEP2

Alimentazione: 400 Vca \pm 10%, 50 Hz \pm 2% trifase con neutro.

3.2 QUADRO ELETTRICO DI ALIMENTAZIONE PER FORNITURA LOCALE DI ENERGIA AD UN PMV DALLA RETE PUBBLICA CON ALLOGGIAMENTO MISURATORE/LIMITATORE DI ENERGIA (QEL1I/M E QEL1E/M)

3.2.1 Caratteristiche meccaniche

Contenitore esterno:	armadio stradale in poliestere rinforzato con fibra di vetro pressato a caldo, a doppio vano (bifacciale) e telaio, marca Conchiglia mod. DVN/T cod. 074209933, colore RAL 7040, grado di protezione IP44, completo di due piastre di fondo in PVC o bachelite o equivalente.
Porta del contenitore:	con cerniere interne che permettano l'apertura a 90°.
Guarnizione della porta:	in gomma neoprene alveolare o poliuretano espanso alloggiata in profilo ad "U".
Serratura:	di tipo a cremonese agibile con chiavi di sicurezza a cifratura cod. 21x e cod. 12x.
Dimensioni est.max (l x h x p):550 x 900 x 635 mm.	

3.2.2 Caratteristiche elettriche

3.2.2.1 *QEL1I/M per PMV di itinere*

Alimentazione:	400 Vca \pm 10%, 50 Hz \pm 2% trifase con neutro.
----------------	---

3.2.2.2 *QEL1E/M per PMV di entrata*

Alimentazione:	230 Vca \pm 10%, 50 Hz \pm 2% monofase.
----------------	---

3.3 QUADRO ELETTRICO DI ALIMENTAZIONE PER FORNITURA LOCALE DI ENERGIA AD UN PMV DA QUADRO INSTALLATO DAL FORNITORE DELLA RETE PUBBLICA (QEL1I E QEL1E)

3.3.1 Caratteristiche meccaniche

Contenitore esterno: armadio stradale in poliestere rinforzato con fibra di vetro pressato a caldo, a singolo vano e telaio, marca Conchi-
glia mod. CVN/O cod. 073900904, colore RAL 7040,
grado di protezione IP44, completo di una piastra di fondo
in PVC o bachelite o equivalente.

Porta del contenitore: con cerniere interne che permettano l'apertura a 90°.

Guarnizione della porta: in gomma neoprene alveolare o poliuretano espanso al-
loggata in profilo ad "U".

Serratura: di tipo a cremonese agibile con chiave di sicurezza a ci-
fratura cod. 21x.

Dimensioni est.max (l x h x p): 550 x 900 x 310 mm.

3.3.2 Caratteristiche elettriche

3.3.2.1 *QEL1I per PMV di itinere*

Alimentazione: 400 Vca \pm 10%, 50 Hz \pm 2% trifase con neutro.

3.3.2.2 *QEL1E per PMV di entrata*

Alimentazione: 230 Vca \pm 10%, 50 Hz \pm 2% monofase.

3.4 QUADRO ELETTRICO PER FORNITURA DI ENERGIA AD UN PMV DI ITINERE DA AREA DI SERVIZIO (QEL2)

3.4.1 Caratteristiche meccaniche

Contenitore esterno: in poliestere rinforzato con fibra di vetro, pressato a caldo di colore grigio chiaro uguale o simile al RAL 7032 (inalterabile alle intemperie) autoestinguente, predisposto per fissaggio a parete e corredata di staffe relative; grado di protezione IP54.

Porta del contenitore: con cerniere interne che permettano l'apertura a 90°.

Guarnizione della porta: in gomma neoprene alveolare o poliuretano espanso alloggiata in profilo ad "U".

Serratura della porta: in materiale metallico o plastico con chiave a triangolo o quadra.

Dimensioni est. max.(l x h x p): 250 x 300 x 160 mm.

3.4.2 Caratteristiche elettriche

Alimentazione: 400 Vca \pm 10%, 50 Hz \pm 2% trifase con neutro.

3.5 LINEA DI ALIMENTAZIONE PER OGNI PMV DI ENTRATA

Alimentazione: 230 Vca \pm 10%, 50 Hz \pm 2% monofase con terra.

Potenza max. sopportata: 1900 VA.

Lunghezza max. stimata: 1200 m.

Max. caduta di tens. ammessa: 4%.

3.6 LINEA DI ALIMENTAZIONE PER OGNI PMV DI ITINERE

Alimentazione: 400 Vca \pm 10%, 50 Hz \pm 2% trifase con neutro con terra.

Potenza max. sopportata: 11 KVA.

Lunghezza max. stimata: 1500 m.

Max. caduta di tens. ammessa: 4%.

4 MODALITÀ DI REALIZZAZIONE

4.1 QUADRO ELETTRICO (QEP1 E QEP2)

Il contenitore del QEP1/QEP2 dovrà essere di tipo commerciale con caratteristiche principali già evidenziate nel par. 3.1, dotato di piastra di montaggio metallica o in resina fenolica.

I collegamenti dovranno essere realizzati secondo quanto indicato negli allegati 1 (QEP1) e 2 (QEP2).

Il QEP1 dovrà contenere le seguenti parti:

- 1) n.° 1 sezionatore bipolare 230 Vca con portata dei contatti idonea;
- 2) n.° 3 interruttori magnetotermici modulari differenziali bipolari 230 Vca per alimentazione linee PMV di entrata così composti: modulo differenziale $I_d = 1$ A, selettivo con ritardo di intervento fisso secondo le norme IEC/EN 61008 e 61009, accoppiato con modulo magnetotermico 10 A caratteristica "C";
- 3) n.° 2 morsetti da 10mm², in resina poliammidica di buona qualità per l'ingresso di rete;
- 4) n.° 6 morsetti in resina poliammidica di buona qualità per le uscite degli interruttori descritti al punto 3 con le seguenti sezioni:
 - 16 mm², per collegamenti \leq di 400 m;
 - 35 mm², per collegamenti compresi tra 400 e 800 m;
 - 50 mm², per collegamenti compresi tra 800 e 1200 m;
- 5) n.° 3 piastre terminali in resina poliammidica di buona qualità;
- 6) n.° 3 pareti di separazione in resina poliammidica di buona qualità;
- 7) n.° 1 barra di rame di dimensioni idonee alle portate di correnti previste, sufficiente ad alloggiare almeno 4 ancoraggi a vite, per la terra di protezione, compresa quella proveniente dalla stazione.

Organizzazione della morsettiera "M1":

Morsetto 1÷2	= Ingresso 230 Vca;
" 3÷4	= Uscita linea PMV entrata n.° 1;
" 5÷6	= Uscita linea PMV entrata n.° 2;
" 7÷8	= Uscita linea PMV entrata n.° 3.

Il QEP2 dovrà contenere le seguenti parti:

- 1) n.° 1 sezionatore tetrapolare 400 Vca;
- 2) n.° 2 interruttori magnetotermici modulari differenziali tetrapolari 400 Vca per alimentazione linee PMV di itinere così composti: modulo differenziale $I_d = 1$ A, selettivo con ritardo di intervento fisso secondo le norme IEC/EN 61008 e 61009, accoppiato con modulo magnetotermico 25 A caratteristica "C";
- 3) n.° 4 interruttori magnetotermici modulari differenziali bipolari 230 Vca per alimentazione linee PMV di entrata così composti: modulo differenziale $I_d = 1$ A, selettivo con ritardo di intervento fisso secondo le norme IEC/EN 61008 e 61009, accoppiato con modulo magnetotermico 10 A caratteristica "C";

- 4) n.° 4 morsetti da 25 mm², in resina poliammidica di buona qualità per l'ingresso di rete;
- 5) n.° 8 morsetti da 50 mm², in resina poliammidica di buona qualità per le uscite degli interruttori descritti al punto 2;
- 6) n.° 8 morsetti in resina poliammidica di buona qualità per le uscite degli interruttori descritti al punto 3 con le seguenti sezioni:
 - 16 mm², per collegamenti ≤ di 400 m;
 - 35 mm², per collegamenti compresi tra 400 e 800 m;
 - 50 mm², per collegamenti compresi tra 800 e 1200 m;
- 7) n.° 2 piastre terminali in resina poliammidica di buona qualità;
- 8) n.° 6 pareti di separazione in resina poliammidica di buona qualità;
- 9) n.° 1 barra di rame di dimensioni idonee alle portate di correnti previste, sufficiente ad alloggiare almeno 8 ancoraggi a vite, per la terra di protezione, compresa quella proveniente dalla stazione.

Organizzazione della morsettiera "M1":

Morsetto 1÷4	= Ingresso 400 Vca;
" 5÷8	= Uscita linea PMV itinere n.° 1;
" 9÷12	= Uscita linea PMV itinere n.° 2;
" 13-14	= Uscita linea PMV entrata n.° 1;
" 15-16	= Uscita linea PMV entrata n.° 2;
" 17-18	= Uscita linea PMV entrata n.° 3;
" 19-20	= Uscita linea PMV entrata n.° 4.

Il quadro elettrico dovrà essere corredato dei montanti, delle cornici, dei pannelli asolati e chiusi, previsti come accessori a corredo dalla ditta costruttrice per il montaggio degli apparecchi elettrici nel quadro.

La morsettiera del QEP1/QEP2 dovrà essere identificata da un'apposita targhetta recante la sigla "M1", mentre tutti i morsetti dovranno essere identificati tramite numerazione progressiva su entrambi i lati come da disegno allegato. Inoltre i conduttori devono essere numerati mediante cartellini numerici inseriti negli appositi tubetti trasparenti da inserire sugli stessi sia dal lato della morsettiera che dal lato degli interruttori come da schema allegato.

Le singole utenze dovranno essere separate opportunamente utilizzando le apposite pareti di separazione accessorie.

I morsetti sopra elencati dovranno essere conformi alle norme CEI 23-20 e 23-21, garantire un grado di protezione IP20 e dovranno essere fissati su sbarra TS35x7,5 (DIN EN 50022).

Dovrà essere previsto un idoneo sistema di ancoraggio dei cavi in arrivo.

Gli interruttori dovranno essere identificati mediante una sigla recante la lettera "I" seguita da un numero progressivo come da disegno allegato. Inoltre dovrà essere fornito lo schema elettrico del QEP1/QEP2 inserito in una tasca di protezione all'interno dello sportello.

Nella parte bassa del quadro, in prossimità della morsettiera, dovrà essere alloggiata la barra in rame con le caratteristiche sopra descritte.

La disposizione interna delle parti componenti il QEP1/QEP2 dovrà essere realizzata con criteri di ergonomia tali da permettere una facile manutenzione (morsettiera poste nella parte inferiore del quadro, in prossimità dei fermacavi, interruttori ad altezza idonea, cassetteria interna alloggiata in apposite canalette, ecc.).

4.2 QUADRO ELETTRICO DI ALIMENTAZIONE PER FORNITURA LOCALE DI ENERGIA AD UN PMV DALLA RETE PUBBLICA CON ALLOGGIAMENTO MISURATORE/LIMITATORE DI ENERGIA (QEL1I/M E QEL1E/M)

Nelle situazioni in cui non sia prevista una linea di alimentazione dalla stazione verso il portale del PMV, sia d'itinere che d'entrata, occorrerà procedere alla fornitura di energia elettrica in loco tramite l'allacciamento alla rete pubblica. In questo caso dovrà essere fornito in opera dall'Appaltatore un quadro elettrico a doppio vano (bifacciale), chiamato QEL1I/M per i PMV di itinere e QEL1E/M per i PMV di entrata, per permettere l'alloggiamento, all'interno di un vano da parte dell'ente fornitore energia elettrica, di un contatore trifase (per PMV di itinere) o monofase (per PMV di entrata) con il relativo limitatore di corrente.

Il contenitore del QEL1I/M e QEL1E/M dovranno essere di tipo commerciale come indicato al par. 3.2.

All'interno del secondo vano dovranno essere presenti i seguenti oggetti:

quadro elettrico QEL1I/M

- 1) n.° 1 interruttore magnetotermico modulare differenziale tetrapolare 400 Vca per alimentazione linee PMV di itinere così composto: modulo differenziale $I_d = 1$ A, selettivo con ritardo di intervento fisso secondo le norme IEC/EN 61008 e 61009, accoppiato con modulo magnetotermico 25 A caratteristica "D";
- 2) n.° 8 morsetti da 35 mm² per conduttori di fase/neutro, in resina poliammidica di buona qualità;
- 3) n.° 1 morsetto da 35 mm² per terra di protezione in resina poliammidica, colore giallo-verde di buona qualità, necessario al collegamento tra la struttura metallica interna del quadro elettrico con la terra di impianto;
- 4) n.° 2 piastre terminali in resina poliammidica di buona qualità;
- 5) n.° 1 parete di separazione in resina poliammidica di buona qualità;

quadro elettrico QEL1E/M

- 1) n.° 1 interruttore magnetotermico modulare differenziale bipolare 230 Vca per alimentazione linee PMV di entrata così composto: modulo differenziale $I_d = 1$ A, selettivo con ritardo di intervento fisso secondo le norme IEC/EN 61008 e 61009, accoppiato con modulo magnetotermico 10 A caratteristica "D";
- 2) n.° 4 morsetti da 35 mm² per conduttori di fase/neutro, in resina poliammidica di buona qualità;
- 3) n.° 1 morsetto da 35 mm² per terra di protezione in resina poliammidica, colore giallo-verde di buona qualità, necessario al collegamento tra la struttura metallica interna del quadro elettrico con la terra di impianto;
- 4) n.° 2 piastre terminali in resina poliammidica di buona qualità;
- 5) n.° 1 parete di separazione in resina poliammidica di buona qualità.

Il quadro elettrico dovrà essere corredato dei montanti, delle cornici, dei pannelli asolati e chiusi, previsti come accessori a corredo dalla ditta costruttrice per il montaggio degli apparecchi elettrici nel quadro; inoltre dovrà avere a corredo una controporta trasparente su ambo i vani, prevista

anch'essa come accessorio dalla ditta costruttrice.

La morsettiera del QEL1I/M e QEL1E/M dovrà essere identificata da un'apposita targhetta recante la sigla "M1", mentre tutti i morsetti dovranno essere identificati tramite numerazione progressiva. Le singole utenze dovranno essere separate opportunamente utilizzando l'apposita parete di separazione accessoria.

I morsetti sopra elencati dovranno essere realizzati in accordo con le norme CEI 23-20 e 23-21, garantire un grado di protezione IP20 e dovranno essere fissati su sbarra TS35x7,5 (DIN EN 50022).

Dovrà essere previsto un idoneo sistema di ancoraggio dei cavi in arrivo.

L'interruttore dovrà essere identificato mediante la sigla "I1". Inoltre dovrà essere fornito lo schema del quadro elettrico, inserito in una tasca di protezione all'interno dello sportello.

La disposizione interna delle parti componenti il suddetto quadro dovrà essere realizzata con criteri di ergonomia tali da permettere una facile manutenzione (morsettiera poste nella parte inferiore del quadro, in prossimità dei fermacavi, interruttore ad altezza idonea, cassetteria interna alloggiata in apposite canalette, ecc.).

Nota

Nel caso di alimentazione di un PMV di ingresso di tipo bifacciale dovrà essere previsto all'interno del QEL1E/M un ulteriore interruttore magnetotermico differenziale bipolare, di identiche caratteristiche del primo. Questa richiesta sarà comunque espressa formalmente dalla Committente.

4.3 QUADRO ELETTRICO DI ALIMENTAZIONE PER FORNITURA LOCALE DI ENERGIA AD UN PMV DA QUADRO INSTALLATO DAL FORNITORE DELLA RETE PUBBLICA (QEL1I E QEL1E)

Nel caso in cui, per mancato accordo con la Committente od altro motivo, l'ente fornitore energia elettrica fornisca il limitatore e il misuratore all'interno di un proprio quadro, dovrà essere fornito in opera dall'Appaltatore in sostituzione dei quadri QEL1I/M e QEL1E/M i quadri QEL1I e QEL1E, di tipo a singolo vano, come indicato al par. 3.3.

In questo quadro dovranno essere fornite in opera e collegate le stesse apparecchiature ed accessori descritti nel paragrafo precedente (par. 4.2).

4.4 QUADRO ELETTRICO PER FORNITURA DI ENERGIA AD UN PMV DI ITINERE DA AREA DI SERVIZIO (QEL2)

Nelle situazioni in cui sia prevista una linea di alimentazione dall'area di servizio verso un portale PMV d'itinere, l'Appaltatore dovrà fornire in opera un quadro elettrico contenente un interruttore magnetotermico differenziale per la protezione del cavo da alloggiare all'interno di uno shelter o fabbricato specifico presente nell'area di servizio.

Il quadro elettrico QEL2 dovrà essere fissato ad una parete a non più di 3 metri dal quadro elettrico dello shelter o fabbricato, indicato dalla Committente, presente nell'area di servizio. La linea di alimentazione per il QEL2 dovrà essere collegata direttamente alle barre dell'alimentazione trifase da rete del quadro elettrico.

Dovrà essere previsto, dal quadro elettrico dello shelter o fabbricato, un collegamento al QEL2 con conduttore di protezione idoneo.

Il contenitore del QEL2 dovrà essere di tipo commerciale con caratteristiche principali già eviden-

ziate nel par. 3.4, dotato di piastra di montaggio metallica o in resina fenolica.

Il QEL2 dovrà contenere le seguenti parti:

- 1) n.° 1 interruttore magnetotermico modulare differenziale tetrapolare 400 Vca per alimentazione linee PMV di itinere così composto: modulo differenziale $I_d = 1$ A, selettivo con ritardo di intervento fisso secondo le norme IEC/EN 61008 e 61009, accoppiato con modulo magnetotermico 25 A caratteristica "D";
- 2) 8 morsetti da 35 mm² per conduttori di fase, in resina poliammidica di buona qualità;
- 3) n.° 1 morsetto da 35 mm² per terra di protezione in resina poliammidica, colore giallo-verde di buona qualità (fornitura Appaltatore), necessario al collegamento con la terra di impianto;
- 4) n.° 2 piastre terminali in resina poliammidica di buona qualità;
- 5) n.° 1 parete di separazione in resina poliammidica di buona qualità.

Il quadro elettrico dovrà essere corredato dei montanti, delle cornici, dei pannelli asolati e chiusi, previsti come accessori a corredo dalla ditta costruttrice per il montaggio degli apparecchi elettrici nel quadro.

La morsettiera del QEL2 dovrà essere identificata da un'apposita targhetta recante la sigla "M1", mentre tutti i morsetti dovranno essere identificati tramite numerazione progressiva. Le singole utenze dovranno essere separate opportunamente utilizzando l'apposita parete di separazione accessoria.

I morsetti sopra elencati dovranno essere realizzati in accordo con le norme CEI 23-20 e 23-21, garantire un grado di protezione IP20 e dovranno essere fissati su sbarra TS35x7,5 (DIN EN 50022).

Dovrà essere previsto un idoneo sistema di ancoraggio dei cavi in arrivo.

L'interruttore dovrà essere identificato mediante la sigla "I1". Inoltre dovrà essere fornito lo schema del quadro elettrico, inserito in una tasca di protezione all'interno dello sportello.

La disposizione interna delle parti componenti il suddetto quadro dovrà essere realizzata con criteri di ergonomia tali da permettere una facile manutenzione (morsettiera poste nella parte inferiore del quadro, in prossimità dei fermacavi, interruttore ad altezza idonea, cavetteria interna alloggiata in apposite canalette, ecc.).

5 MODIFICHE SU QUADRO ELETTRICO DI STAZIONE (Q.E.S.) E LINEA DI ALIMENTAZIONE QEP1/QEP2

5.1 INTERRUTTORE PER ALIMENTAZIONE QEP1 DA Q.E.S.

La linea di alimentazione per il QEP1 dovrà essere collegata ad un interruttore di scorta, tipo magnetotermico bipolare 230 Vca/32 A caratteristica "D", posto all'interno del quadro elettrico di stazione.

Nel caso che un interruttore con queste caratteristiche non fosse disponibile, l'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura in opera e collegamento di un interruttore e relativi accessori, come di seguito descritto, all'interno di un quadro elettrico, chiamato QES1, da fissare ad una parete a non più di 3 metri dal Q.E.S., derivandosi con una linea di alimentazione direttamente dalle barre dell'alimentazione trifase da rete del quadro elettrico di stazione.

Gli oggetti da inserire all'interno del QES1 dovranno essere i seguenti:

- 1) n.° 1 interruttore magnetotermico modulare bipolare 230 Vca/32 A caratteristica "D", per l'alimentazione del QEP1, collegato in ingresso alla linea rete/G.E. ed in uscita alla morsettiere di seguito descritta e contrassegnato da apposita targhetta identificativa;
- 2) n.° 4 morsetti da 10 mm², in resina poliammidica di buona qualità per collegare la linea in entrata all'interruttore, proveniente dalle barre di alimentazione del Q.E.S. e per il collegamento della linea di uscita destinata all'alimentazione del QEP1;
- 3) n.° 2 morsetti da 10 mm², in resina poliammidica di buona qualità per collegare i conduttori di protezione;
- 4) n.° 1 contenitore in materiale plastico IP54 per l'alloggiamento dell'interruttore tripolare con neutro e delle morsettiere dotato di portella trasparente e pressacavi idonei ai cavi previsti;
- 5) cavi tipo N07V-K di sezione adeguata alle correnti previste e di colore secondo le norme relative, necessari al collegamento dei morsetti e dell'interruttore.

5.2 INTERRUTTORE PER ALIMENTAZIONE QEP2 DA Q.E.S.

La linea di alimentazione per il QEP2 dovrà essere collegata ad un interruttore di scorta, tipo magnetotermico tetrapolare 400 Vca/60 A caratteristica "D", posto all'interno del quadro elettrico di stazione.

Nel caso che un interruttore con queste caratteristiche non fosse disponibile, l'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura in opera e collegamento di un interruttore e relativi accessori, come di seguito descritto, all'interno di un quadro elettrico, chiamato QES2, da fissare ad una parete a non più di 3 metri dal Q.E.S., derivandosi con una linea di alimentazione direttamente dalle barre dell'alimentazione trifase da rete del quadro elettrico di stazione.

Gli oggetti da inserire all'interno del QES2 dovranno essere i seguenti:

- 1) n.° 1 interruttore magnetotermico modulare tetrapolare 400 Vca/60 A caratteristica "D", per l'alimentazione del QEP2, collegato in ingresso alla linea rete/G.E. ed in uscita alla morsettiere di seguito descritta e contrassegnato da apposita targhetta identificativa;
- 2) n.° 8 morsetti da 25 mm², in resina poliammidica di buona qualità per collegare la linea in entrata all'interruttore, proveniente dalle barre di alimentazione del Q.E.S. e per il collegamento della linea di uscita destinata all'alimentazione del QEP2;
- 3) n.° 2 morsetti da 25 mm², in resina poliammidica di buona qualità per collegare i conduttori di protezione;
- 4) n.° 1 contenitore in materiale plastico IP54 per l'alloggiamento dell'interruttore tripolare con neutro e delle morsettiere dotato di portella trasparente e pressacavi idonei ai cavi previsti;
- 5) cavi tipo N07V-K di sezione adeguata alle correnti previste e di colore secondo le norme relative, necessari al collegamento dei morsetti e dell'interruttore.

5.3 LINEA DI COLLEGAMENTO TRA QUADRO ELETTRICO GENERALE DI STAZIONE (Q.E.S.) E QUADRO ELETTRICO PER PMV (QEP1/QEP2)

L'Appaltatore dovrà fornire in opera e collegare alle morsettiere previste nei due quadri (o morsettiere dei quadri elettrici QES1, QES2 contenenti l'interruttore bipolare/tetrapolare:

- una linea di collegamento costituita rispettivamente da un cavo tripolare tipo FG7OR 0,6/1 KV di sezione 6 mm², con colore dei conduttori marrone, blu e giallo/verde per il quadro elettrico QEP1;
- una linea pentapolare tipo FG7OR 0,6/1 KV di sezione 16 mm², con colore dei conduttori marrone, nero, grigio, blu e giallo/verde per il quadro elettrico QEP2, di lunghezza adeguata al collegamento previsto nell'ambito della sala del quadro elettrico di stazione.

Il conduttore giallo/verde dei cavi sopracitati dovrà essere collegato nel QEP1/QEP2 e nel Q.E.S. alle barre di terra relative e, se presente, nei quadri elettrici QES1, QES2 contenenti l'interruttore bipolare/tripolare con neutro ai morsetti relativi.

6 LINEE PER PMV DI ENTRATA

Nota generale.

Al fine di ottenere un sistema di alimentazione dei PMV di tipo "TN" dovrà essere realizzato sulle morsettiere del quadro di controllo PMV il collegamento, a monte dell'interruttore differenziale generale presente, tra l'estremo corrispondente al conduttore di neutro del secondario di uscita del trasformatore di separazione ed il morsetto di terra, con un conduttore di tipo N07V-K giallo/verde di sezione idonea.

6.1 FORNITURA ENERGIA DALLA STAZIONE

6.1.1 Linee di collegamento tra quadro elettrico per PMV (QEP1/QEP2) e quadro di controllo PMV di entrata

Dovrà essere fornita in opera e collegata alle morsettiere previste nel QEP1/QEP2 e nel quadro di controllo PMV, una linea di alimentazione, costituita da un cavo tripolare tipo FG7OR 0,6/1 KV con colore dei conduttori marrone, blu e giallo-verde, di sezione idonea in funzione della distanza prevista e della corrente di carico per una C.D.T. massima dal punto di fornitura (Q.E.S.) al quadro di controllo PMV del 4%. Il conduttore di protezione dovrà essere allacciato alla barra di terra del quadro di controllo PMV.

La tabella di seguito riportata indica, in funzione della lunghezza della linea di alimentazione, i valori della sezione del conduttore di fase necessario a garantire una caduta di tensione al massimo uguale al 4%.

Impianto	= PMV di Entrata
Alimentazione	= Monofase 230 Vca
Corrente del carico max	= 8,4 A
Tipo cavo	= FG7OR 0,6/1 KV 3 G NN mm²

Lunghezza linea (m)	Sezione (mm²) NN	C.D.T. (%) (*)
100	4	3,36
200	10	2,78
300	16	2,65
400	16	3,43
500	25	2,85
600	25	3,36
700	35	2,90
800	35	3,27
900	50	2,71
1000	50	2,98
1100	50	3,24
1200	50	3,51

(*): questo valore tiene conto anche della CDT che si ha sul cavo da 6 mm² di collegamento tra il Q.E.S. ed il QEP1.

6.1.2 Linea trasmissione dati per il collegamento dei PMV alla LAN di stazione.

La linea trasmissione dati tra la sala apparati e il quadro di controllo PMV dovrà essere realizzata con collegamento in cavo ottico con apparecchiature fornite dalla Committente; i dettagli di questa tipologia di collegamento sono riportati nel paragrafo relativo. Su specifica richiesta della Committente questa linea potrà essere realizzata con collegamento in cavo elettrico, avente le caratteristiche riportate nel paragrafo relativo.

6.1.2.1 Collegamento in cavo ottico

L'appaltatore dovrà provvedere alla fornitura in opera di un cavo ottico ad almeno 8 FO avente le caratteristiche seguenti.

Il cavo ottico dovrà supportare trasmissioni dati ad alta velocità in accordo con le specifiche EIA/TIA 568-B.3 per i sistemi ottici della Cat. 5e (specifiche equivalenti ISO/IEC 11801, CENELEC EN 50173, CEI 50173); le loro caratteristiche garantiscono prestazioni in accordo con i più comuni standard per LAN come ATM 155 Mbps e Gigabit Ethernet.

In particolare le caratteristiche ottiche delle fibre dovranno essere conformi alle specifiche ISO/IEC 793 e le caratteristiche di resistenza meccaniche del cavo FO devono essere conformi alle specifiche ISO/IEC 794.

Il cavo dovrà essere "non propagante la fiamma" norma CEI 20-35 (ISO/IEC 332.1) "non propagante l'incendio" norma CEI 20-22 (ISO/IEC 332.3.c) ed "LS0H" ovvero "a bassa emissione di fumi scuri e tossici" norme CEI 20-37 e 20-38 (ISO/IEC 1034), "senza emissione di alogeni" norma CEI 20-11 (ISO/IEC 754).

Il cavo dovrà essere di tipo loose a 8 fibre ottiche **multimodali**, tipo graded index da posa in esterno in tubazione predisposta resistente all'umidità, con doppio rivestimento, antiroditore e guaina esterna LS0H, il secondo strato del doppio rivestimento potrà essere come riportato in tabella in filati di vetro.

Caratteristiche Geometriche/Meccaniche Cavo FO	
Descrizione caratteristica	Valore
numero fibre	8
diametro cavo	9,9 mm
peso cavo	98 Kg/Km
minimo raggio curvatura in installazione	200 mm
minimo raggio curvatura in servizio	100 mm
massima trazione lungo termine	2500 N
massima trazione breve termine	3000 N
schacciamento	500 N/cm
temperatura	- 40 + 70 °C

Caratteristiche Costruttive Cavo FO	
Guaina esterna HDPE (polietilene ad alta densità) tipo LS0H di colore nero con bande colorate per riconoscimento Cavo FO da altri cavi	^ esterno interno ^
Rivestimento antiroditorie dielettrico a filati di vetro	
Monotubetto loose prodotto a due strati (poliammide e poliestere) per garantire resistenza all'umidità e resistenza meccanica al tiro, schiacciamento e rottura in caso di piegamenti	
8 fibre immerse in gel tamponante atto a garantire resistenza all'umidità	

Caratteristiche Geometriche Fibra	
Diametro nucleo fibra	50 ± 3 µm
Diametro mantello	125 ± 2 µm
Diametro rivestimento primario	250 ± 10 µm
Non circolarità del nucleo	≤ 6%
Non circolarità del mantello	≤ 2%
Errore di concentricità nucleo/mantello	≤ 1,5 µm

Caratteristiche Ottiche Fibra		
Lunghezza d'onda (nm)	850	1300
Attenuazione (dB/Km)	≤ 3,5	≤ 1
Banda passante (MHz/Km)	≥ 200	≥ 500
Apertura numerica	0,275 ± 0,02	

L'Appaltatore dovrà provvedere alla connettorizzazione di 4 delle 8 FO su ambo i lati del cavo mediante l'adozione di semibretelle (sempre di sua fornitura) con connettori di tipo SC, sia dal lato del quadro di controllo PMV che lato sala apparati. La connettorizzazione verrà effettuata all'interno di appositi cassette ottici, anch'essi da fornire in opera, sia dal lato della sala apparati (se non è già presente un cassetto idoneo) che dal lato del quadro di controllo PMV.

Il cassetto ottico da installarsi nel quadro di controllo PMV, dovrà essere di tipo metallico ed avere dimensioni max. pari a 21x16,5x4 cm, tali da poter essere alloggiato sul piano disponibile posto all'interno del quadro di controllo PMV.

L'installazione del cassetto ottico dovrà essere eseguita lasciando una 'scorta' in lunghezza, per le FO in arrivo, di almeno 1,5 metri, così da permettere con semplicità, l'esecuzione delle operazioni di connessione e manutenzione.

L'Appaltatore dovrà provvedere all'installazione degli switch ottici forniti dalla Committente e, per il loro collegamento, alla fornitura in opera di:

- 2 bretelle FO 50/125, bifibra, multimodo con connettori SC da un lato ed MTRJ dall'altro di lunghezza variabile in base al tipo di installazione per il collegamento del cassetto ottico con lo switch ottico in sala apparati;
- 2 bretelle FO 50/125, bifibra, multimodo di 2 metri, con connettori SC da ambo i lati, per il collegamento del cassetto ottico con lo switch ottico nel quadro di controllo PMV.

Inoltre dovrà essere fornito e collegato un cavo FTP 4 coppie twistate AWG24/1 schermato, catego-

ria 5 ISO/IEC 11801, isolato con due guaine in PVC, con connettori RJ45 su entrambi i lati, di lunghezza adeguata, necessario al collegamento dello switch ottico alla rete locale di stazione. Tutto il percorso in fibra ottica, compreso i connettori e giunzioni, dovrà essere collaudato e certificato con appositi strumenti di misura e dovrà presentare un valore di perdita uguale o inferiore a 1,8dB.

6.1.2.2 Collegamento in rame

L'Appaltatore dovrà provvedere all'installazione in opera dei modem forniti dalla Committente compreso il collegamento all'alimentazione 230 Vca.

Dovrà essere fornita in opera e collegata una linea di trasmissione dati costituita da un cavo telefonico tipo TE 10x2x0,6 Q/HR di lunghezza adeguata, tra il modem dentro il quadro di controllo PMV e il modulo UMS posto dentro la sala a apparati.

Inoltre dovrà essere fornito e collegato un cavo FTP 4 coppie twistate AWG24/1 schermato, categoria 5 ISO/IEC 11801, isolato con due guaine in PVC, con connettori RJ45 su entrambi i lati, di lunghezza adeguata, necessario al collegamento del modem alla rete locale di stazione.

L'Appaltatore dovrà attestare le coppie di fili facenti parte del cavo TE-QHR sia sul modem presente nel quadro di controllo PMV, sia all'interno della sala apparati del fabbricato di stazione. L'attestazione all'interno della sala apparati dovrà essere effettuata utilizzando delle strisce di permutazione secondo il sistema UMS KRONE. L'UMS è provvisto di anelli guidafile e guidacavo, oltre che agli utili accessori che ne facilitano il montaggio. I moduli UMS possono essere incastrati tra di loro su tutti e quattro i lati in modo tale da costruire, per i blocchi di attestazione FT-25, una base di supporto di facile installazione ed espandibilità. Il Kit è costituito da un sistema di montaggio universale, completo di due anelli guidacavo e di viti e bulloni per il fissaggio delle parti. Il modulo UMS dovrà essere installato a parete.

Per il collegamento del cavo dovrà essere fornito in opera un blocco di attestazione cat. 5 per 25 coppie tipo FT-25, con codice colori di identificazione delle coppie stampato sul frontale.

In ogni stazione dovrà essere fornito in opera un modulo equipaggiato da tanti blocchi FT-25 quanti sono le linee di collegamento con i PMV (di stazione e di itinere) con aggiunto un blocco FT-25 di scorta. La capacità di ogni modulo è di 12 blocchi FT-25.

L'Appaltatore dovrà altresì provvedere alla fornitura in opera e al relativo collegamento, nella sala apparati, tra la morsettiera del modem relativo alla LAN di stazione e i suddetti blocchi FT-25, di due cavi tipo TR 2x06 (TBX) per ogni PMV di entrata collegato.

Dimensioni del modulo UMS: (H x L x P) 374,7 x 209,6 x 133,4 mm.

Dimensioni del blocco di attestazione FT-25: (H x L x P) 25,4 x 225,3 x 47,6 mm.

6.1.3 Pannello multipresa

Dovrà essere fornito in opera, in sala apparati, un pannello mobile in materiale plastico contenente 5 prese multistandard (italiano 10-15 A e UNEL), collegate ad un cavo di alimentazione FROR/2 3x1,5 mm² di lunghezza adeguata, dotato di una spina UNEL da 16 A, necessario all'alimentazione dei modem.

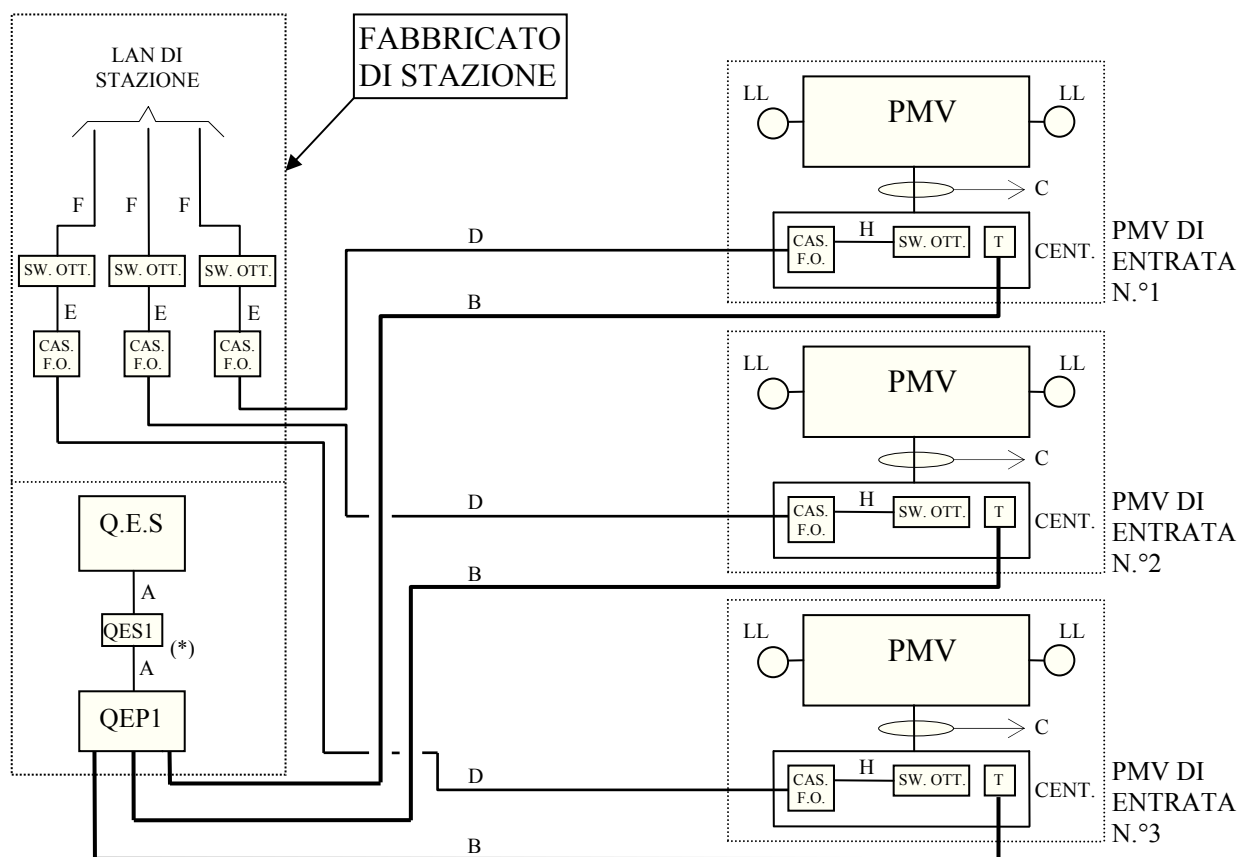
6.1.4 Impianto di terra

L'Appaltatore dovrà fornire in opera in prossimità del portale, per ogni installazione PMV, un impianto di terra supplementare capace di garantire un valore di resistenza minore od uguale a 50 ohm, costituito da una palina con apposito pozzetto di ispezione, installata in prossimità del portale, conforme sia per le modalità costruttive che per le caratteristiche elettriche alla norma CEI 64-8.

Questa palina dovrà essere collegata con i seguenti oggetti:

- struttura metallica del portale PMV, mediante fornitura in opera di cavo N07V-K da 25 mm² giallo-verde;
- armatura del plinto di fondazione del portale, mediante fornitura in opera di corda semi-rigida in rame nudo da 35 mm²;
- barra di terra del quadro di controllo PMV, mediante fornitura in opera di cavo N07V-K da 25 mm² giallo-verde.

ESEMPIO DI COLLEGAMENTO CAVI PER DUE PMV DI ENTRATA CON FORNITURA ENERGIA DALLA STAZIONE E COLLEGAMENTO TRASMISSIONE DATI IN FIBRA OTTICA



Elenco oggetti di fornitura Appaltatore

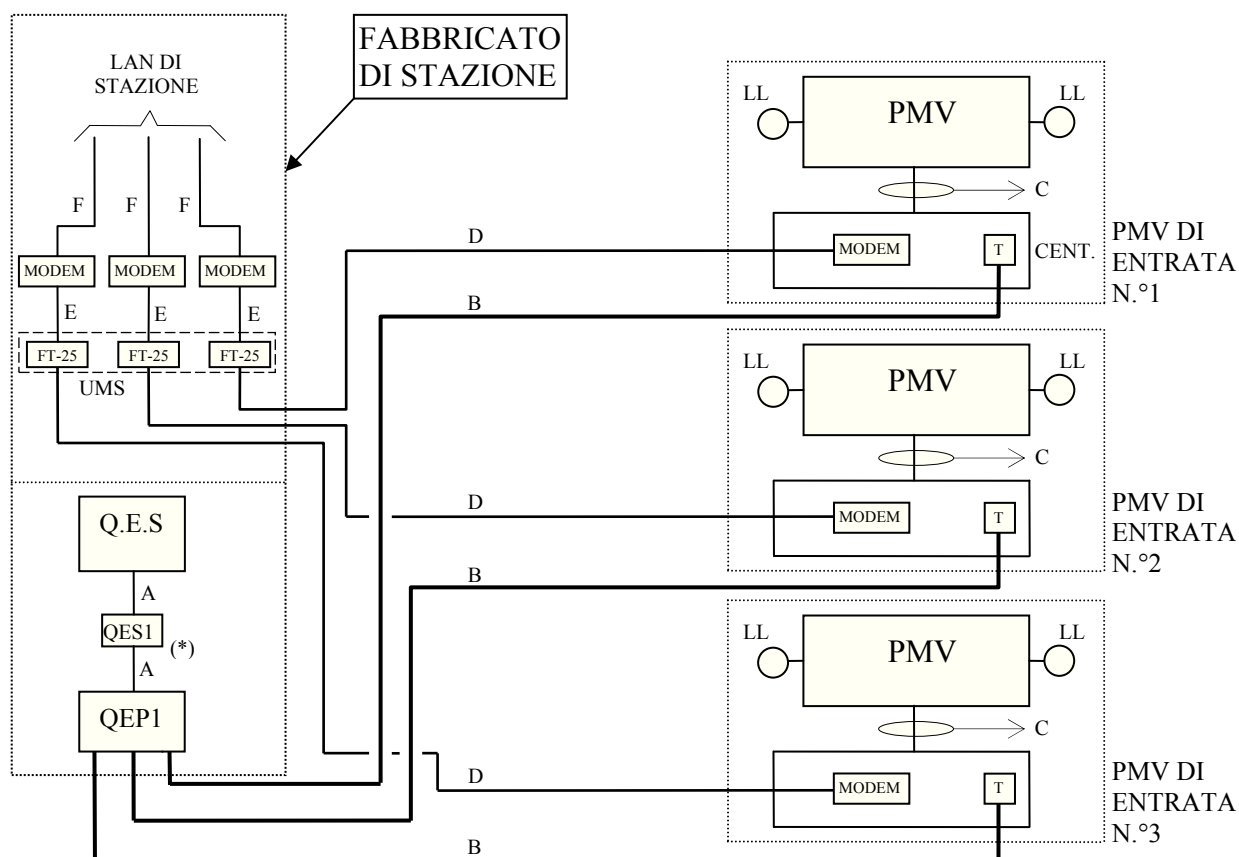
- QEP1 = Quadro elettrico per PMV.
 A = Linea di alimentazione tra quadro elettrico generale e QEP1
 B = Linea di alimentazione tra QEP1 e PMV di entrata.
 D = Cavo FO tra lo switch ottico del quadro di controllo e lo switch ottico in sala apparati.
 E = Bretella FO 50/125, bifibra, multimodo con connettori SC-MTRJ.
 F = Cavo FTP.
 H = Bretella FO 50/125, bifibra, multimodo con connettori SC-SC.
 QES1 = Quadro elettrico contenente l'interruttore per alimentazione QEP1. (*)
 CAS. F.O. = Cassetta di giunzione per cavo FO e bretelle.

(*) = Da fornire solo nei casi di mancanza interruttore di scorta all'interno del Q.E.S.

Elenco oggetti di fornitura Committente

Q.E.S.	= Quadro elettrico generale di stazione.
CENT.	= Quadro di controllo PMV.
PMV	= Pannello alfanumerico.
LL	= Lanterne semaforiche.
C	= Cavi di collegamento quadro di controllo con PMV.
T	= Trasformatore di separazione.
SW. OTT.	= Switch ottico industriale.

ESEMPIO DI COLLEGAMENTO CAVI PER DUE PMV DI ENTRATA CON FORNITURA ENERGIA DALLA STAZIONE E COLLEGAMENTO TRASMISSIONE DATI IN RAME



Elenco oggetti di fornitura Appaltatore

QEP1	= Quadro elettrico per PMV.
A	= Linea di alimentazione tra quadro elettrico generale e QEP1.
B	= Linea di alimentazione tra QEP1 e PMV di entrata.
D	= Linea trasmissione dati tra il modem del quadro di controllo e il modulo UMS.
F	= Cavo FTP.
E	= Linea trasmissione dati tra il modulo UMS e il modem della LAN di stazione.
QES1	= Quadro elettrico contenente l'interruttore per alimentazione QEP1. (*)
FT-25	= Blocco di attestazione per 25 coppie tipo FT-25.
UMS	= Modulo UMS di supporto per i blocchi FT-25.

(*) = Da fornire solo nei casi di mancanza interruttore di scorta all'interno del Q.E.S.

Elenco oggetti di fornitura Committente

Q.E.S.	= Quadro elettrico generale di stazione.
CENT.	= Quadro di controllo PMV.
PMV	= Pannello alfanumerico.
LL	= Lanterne semaforiche.
C	= Cavi di collegamento quadro di controllo con PMV.
T	= Trasformatore di separazione.
MODEM	= Modem tipo 2B1Q.

6.2 FORNITURA LOCALE DI ENERGIA

6.2.1 Linea di collegamento tra quadro elettrico di alimentazione da fornitura locale di energia (QEL1E-QEL1E/M) e quadro di controllo PMV

Dovrà essere fornita in opera e collegata alle morsettiere previste nel QEL1E-QEL1E/M e nel quadro di controllo PMV, una linea di alimentazione, costituita da un cavo di tipo tripolare tipo FG7OR 0,6/1 KV con colore dei conduttori marrone, blu e giallo-verde, di sezione idonea in funzione della distanza prevista e della corrente di carico per una C.D.T. massima del 4% (fare riferimento alla tab.1 del par. 6.1.1).

6.2.2 Linea di collegamento tra quadro elettrico dell'ente fornitore energia o secondo vano del quadro QEL1E/M e quadro elettrico di alimentazione da fornitura locale di energia QEL1E o primo vano del quadro QEL1E/M

Dovrà essere fornita in opera e collegata alle morsettiere previste nel quadro fornito dall'ente erogatore energia elettrica e il QEL1E oppure tra i due vani del quadro QEL1E/M, una linea di alimentazione, costituita da un cavo tripolare tipo FG7OR 0,6/1 KV con colore dei conduttori marrone, blu e giallo-verde, di sezione 6 mm².

6.2.3 Linea trasmissione dati

Collegamenti (in ordine di preferenza):

- 1) collegamenti "wired" su coppia telefonica compresa la fornitura, la posa in opera ed il collegamento del cavo di connessione tipo TE 10x2x0,6 Q/HR ed isolamento in PVC, dal quadro di controllo PMV al punto di arrivo della linea di trasmissione dati che verrà indicato dalla Committente; l'attestazione del cavo suddetto dovrà essere realizzata con forniture materiali e secondo modalità da concordare con la Committente.
- 2) collegamenti "wireless" LAN IEEE 802.11 ("spread spectrum") comprese le opere accessorie ed i mezzi di sollevamento (carro-ponte) per eventuale posa in opera di sostegni per antenne;
- 3) collegamenti da realizzare su rete "wireless" GSM;
- 4) collegamenti da realizzare su rete ISDN base (128 Kb/s);
- 5) collegamenti da realizzare su PVN xDSL.

La Committente provvederà a fornire gli apparati (modem, modem "spread spectrum", terminali GSM, ecc.) necessari alla realizzazione di tutte le cinque tipologie di collegamento trasmissione dati sopra elencate. Questi apparati dovranno essere installati in opera dall'Appaltatore.

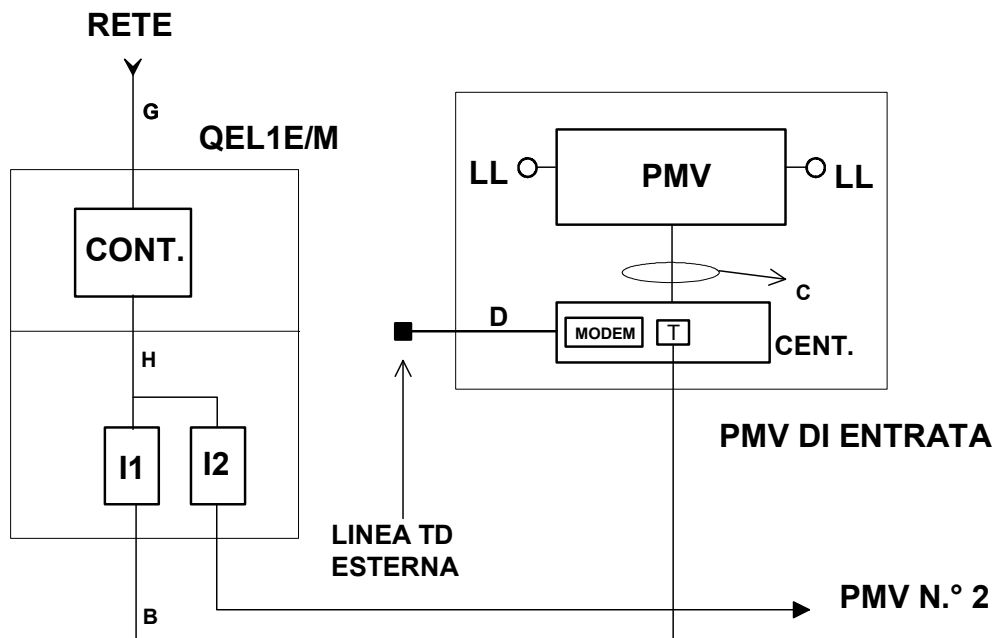
6.2.4 Impianto di terra

L'Appaltatore dovrà fornire in opera in prossimità del portale ed in prossimità del quadro elettrico QEL1E-QEL1E/M di fornitura locale d'energia, per ogni installazione PMV, due idonei impianti di terra capaci di garantire un valore di resistenza minore od uguale a 50 ohm, costituiti ognuno da una o più paline con apposito pozzetto di ispezione, installate in prossimità del portale ed in prossimità del quadro elettrico QEL1E-QEL1E/M, conformi sia per le modalità costruttive che per le caratteristiche elettriche alla norma CEI 64-8.

Questi due impianti dovranno essere collegati tra loro e con i seguenti oggetti:

- struttura metallica del portale PMV, mediante fornitura in opera di cavo N07V-K da 25 mm² giallo-verde;
- armatura del plinto di fondazione del portale, mediante fornitura in opera di corda semi-rigida in rame nudo da 35 mm²;
- barra di terra del quadro di controllo PMV, mediante fornitura in opera di cavo N07V-K da 25 mm² giallo-verde.

ESEMPIO DI COLLEGAMENTO CAVI PER UN PMV DI ENTRATA CON FORNITURA LOCALE DI ENERGIA



Elenco oggetti di fornitura Appaltatore

- QEL1E/M = Quadro elettrico di alimentazione da fornitura locale di energia.
 I1, I2 = Interruttori magnetotermici differenziali bipolari.
 B = Linea di alimentazione tra QEL1E/M e quadro di controllo PMV.
 D = Linea di trasmissione dati per il collegamento con la linea pubblica.
 H = Linea di alimentazione tra i due vani del QEL1E/M.

Elenco oggetti di fornitura ente erogatore energia

- CONT. = Contatore monofase.
 G = Linea di alimentazione QEL1E/M monofase.

Elenco oggetti di fornitura Committente

- CENT. = Quadro di controllo PMV.
 PMV = Pannello alfanumerico.
 LL = Lanterne semaforiche.
 C = Cavi di collegamento quadro di controllo con PMV.
 T = Trasformatore di separazione.
 MODEM = Modem tipo 2B1Q.

7 LINEE PER PMV DI ITINERE

Nota generale.

Al fine di ottenere un sistema di alimentazione dei PMV di tipo "TN" dovrà essere realizzato sulle morsettiere dell'armadio di controllo PMV (Q.E.A.), posto nello shelter, il collegamento tra il morsetto di neutro a valle del trasformatore di separazione e il morsetto di terra corrispondente all'impianto di terra locale, con un conduttore di tipo N07V-K giallo/verde di sezione idonea.

7.1 FORNITURA ENERGIA DALLA STAZIONE

7.1.1 Linea di collegamento tra quadro elettrico per PMV (QEP2) ed armadio di controllo PMV (Q.E.A)

Dovrà essere fornita in opera e collegata alle morsettiere previste nel QEP2 e nel Q.E.A. una linea di alimentazione, costituita da un cavo di tipo FG7OR 0,6/1 KV pentapolare con colore dei conduttori marrone, nero, grigio, blu e giallo-verde, di sezione idonea in funzione della distanza prevista e della corrente di carico per una C.D.T. massima del 4%.

Nel caso che la sezione necessaria sia di 35 o 50 mm² dovrà essere utilizzato, al posto del cavo pentapolare, un cavo tetrapolare con colore dei conduttori marrone, nero, grigio, blu per il collegamento dell'alimentazione di rete a 400 Vca, con l'aggiunta di un cavo unipolare, separato, tipo N07V-K di colore giallo/verde, da 25 mm² per il conduttore di protezione.

Il conduttore di protezione dovrà essere allacciato alla barra di terra del Q.E.A. interno allo shelter.

La tabella di seguito riportata indica, in funzione della lunghezza della linea di alimentazione, i valori della sezione del conduttore di fase necessario a garantire una caduta di tensione al massimo uguale al 4%.

Impianto = PMV di Itinere
Alimentazione = Trifase 400 Vca
Corrente del carico max = 17 A
Tipo cavo = FG7OR 0,6/1 KV 5 G NN mm²

Lunghezza linea (m)	Sezione (mm ²)	C.D.T. (%) (***)
100	4	3.13
200	10	2.54
300	16	2,41
400	16	3.20
500	25	2,62

600	25	3,13
700	35(*)	2,67
800	35(*)	3,04
900	35(*)	3,42
1000	50(*)	2,74
1100	50(*)	3,01
1200	50(*)	3,28
1300	50(*)	3,55
1400	70(**)	2,83
1500	70(**)	3,03

Tab.2

(*) =Cavo tetrapolare tipo FG7OR 0,6/1 KV più cavo unipolare tipo N07V-K di colore giallo/verde da 25 mm².

(**) =Cavo tetrapolare tipo FG7OR 0,6/1 KV più cavo unipolare tipo N07V-K di colore giallo/verde da 35 mm².

(***)= Questo valore tiene conto anche della CDT che si ha sul cavo da 16 mm² di collegamento tra il Q.E.S. ed il QEP2.

7.1.2 Linea trasmissione dati per il collegamento dei PMV alla LAN di stazione.

L'Appaltatore dovrà provvedere all'installazione in opera dei modem e dello SWITCH forniti dalla Committente compreso il collegamento all'alimentazione 230 Vca.

Dovrà essere fornita in opera e collegata una linea di trasmissione dati tra il modem dentro l'armadio di controllo PMV (Q.E.A.) e il modem posto all'interno del fabbricato di stazione, costituita da un cavo telefonico tipo TE 10x2x0,6 Q/HR di lunghezza adeguata.

Inoltre dovrà essere fornito e collegato un cavo coassiale tipo RG58 di lunghezza adeguata, dotato di due connettori BNC maschi e di un connettore a "T" F/F/M volante o cavo UTP 4 coppie twistate AWG24 4x2x0,5 mm² schermato categoria 5 ISO/IEC 11801 con connettori RJ45 su entrambi i lati, necessario al collegamento dello SWITCH/modem alla rete locale di stazione.

7.1.2.1 Modalità di attestazione della linea t.d.

L'Appaltatore dovrà attestare le coppie di fili facenti parte del cavo TE-QHR sia all'interno dello shelter, sia all'interno della sala apparati del fabbricato di stazione, utilizzando il sistema di attestazione UMS KRONE descritto nel paragrafo 6.1.2.1.

L'Appaltatore dovrà altresì provvedere alla fornitura in opera e al relativo collegamento, nella sala apparati, tra la morsettiera del modem relativo alla LAN di stazione e i blocchi FT-25, di due cavi tipo TR 2x06 (TBX) per ogni PMV di itinere collegato.

In ogni stazione dovrà essere fornito in opera un modulo equipaggiato da tanti blocchi FT-25 quanti sono le linee di collegamento con i PMV (di stazione e di itinere) con aggiunto un blocco FT-25 di scorta. La capacità di ogni modulo è di 12 blocchi FT-25. Il suddetto modulo dovrà essere installato a parete.

Nello shelter dovrà essere fornito in opera un modulo equipaggiato da un blocco FT-25 per la linea di collegamento con il PMV e da un blocco FT-25 di scorta.

Anche in questo caso lato shelter il modulo UMS dovrà essere installato a parete.

L'Appaltatore dovrà altresì provvedere alla fornitura in opera e al relativo collegamento, all'interno dello shelter, tra la morsettiera del modem posto all'interno del Q.E.A. ed il blocco FT-25, di due cavi tipo TR 2x06 (TBX).

7.1.3 Pannello multipresa

Dovrà essere fornito in opera un pannello mobile in materiale plastico contenente 5 prese multi-standard (italiano 10-15 A e UNEL), collegate ad un cavo di alimentazione FROR/2 3x1,5 mm² di lunghezza adeguata, dotato di una spina UNEL da 16 A, necessario all'alimentazione dei modem e del relativo SWITCH.

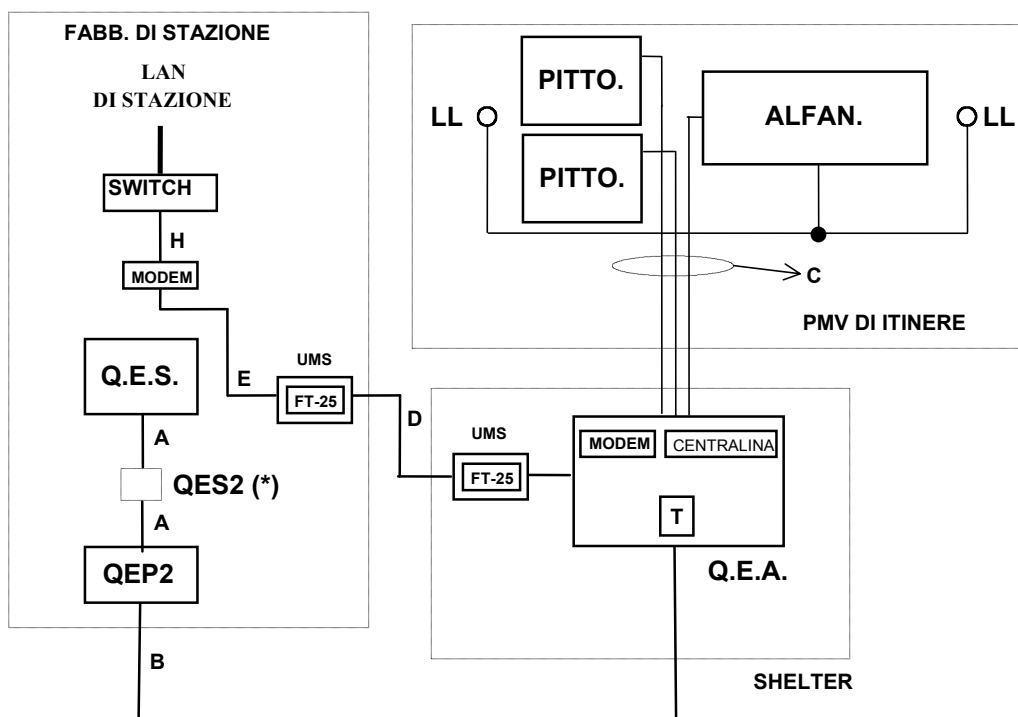
7.1.4 Impianto di terra

L'Appaltatore dovrà fornire in opera in prossimità del portale, un idoneo impianto di terra capace di garantire un valore di resistenza minore od uguale a 50 ohm, costituito da una o più paline con apposito pozzetto di ispezione, installate in prossimità del portale, conforme sia per le modalità costruttive che per le caratteristiche elettriche alla norma CEI 64-8.

Questa palina dovrà essere collegata con i seguenti oggetti:

- struttura metallica del portale PMV, mediante fornitura in opera di cavo N07V-K da 25 mm² giallo-verde;
- armatura del plinto di fondazione del portale, mediante fornitura in opera di corda semi-rigida in rame nudo da 35 mm²;
- barra di terra dell'armadio di controllo PMV (Q.E.A.), mediante fornitura in opera di cavo N07V-K da 25 mm² giallo-verde;
- eventuale grigliato metallico sul quale viene posizionato lo shelter, mediante fornitura in opera di cavo N07V-K da 25 mm².

ESEMPIO DI COLLEGAMENTO CAVI PER UN PMV DI ITINERE CON FORNITURA ENERGIA DALLA STAZIONE



Elenco oggetti di fornitura Appaltatore

QEP2	= Quadro elettrico per PMV (già fornito con i PMV di entrata se presenti).
A	= Linea di alimentazione tra quadro elettrico generale e QEP2.
B	= Linea di alimentazione dello shelter e dei PMV.
D	= Linea trasmissione dati tra i due moduli UMS.
E	= Linea trasmissione dati tra il modulo UMS e il modem della LAN (lato stazione) e tra il modulo UMS e il modem dell'armadio Q.E.A. (lato shelter).
QES2	= Quadro elettrico contenente l'interruttore per alimentazione QEP2. (*).
FT-25	= Blocco di attestazione per 25 coppie tipo FT-25.
UMS	= Modulo UMS di supporto per i blocchi FT-25.

(*) = Da fornire solo nei casi di mancanza interruttore di scorta all'interno del Q.E.S.

Elenco oggetti di fornitura Committente

SWITCH	= Switch a 24 porte.
Q.E.S.	= Quadro elettrico generale di stazione.
CENTRALINA	= Unità di controllo PMV.
ALFAN	= Pannello alfanumerico.
PITTO	= Pannello a pittogramma.

LL	= Lanterne semaforiche.
C	= Cavi di collegamento tra l'armadio di controllo (Q.E.A.) ed i PMV.
H	= Cavo UTP.
T	= Trasformatore di separazione.
MODEM	= Modem tipo 2B1Q.
Q.E.A.	= Armadio di controllo PMV.

7.2 FORNITURA LOCALE DI ENERGIA

7.2.1 Linea di collegamento tra quadro elettrico di alimentazione da fornitura locale di energia (QEL1I-QEL1I/M) ed armadio di controllo PMV (Q.E.A) o BenzoPMV

Dovrà essere fornita in opera e collegata una linea di collegamento tra i due oggetti sopra descritti, costituita da un cavo di tipo FG7OR 0,6/1 KV pentapolare con colore dei conduttori marrone, nero, grigio, blu e giallo-verde, di sezione idonea in funzione della distanza prevista e della corrente di carico per una C.D.T. massima del 4 % (fare riferimento alla tab.2 del par. 7.1.1).

Nel caso che la sezione occorrente sia di 35 o 50 mm² dovrà essere utilizzato, al posto del cavo pentapolare, un cavo tetrapolare con colore dei conduttori marrone, nero, grigio, blu per il collegamento dell'alimentazione di rete a 400 Vca, con l'aggiunta di un cavo unipolare, separato, tipo N07V-K di colore giallo/verde, da 25 mm² per il conduttore di protezione.

7.2.2 Linea di collegamento tra quadro elettrico dell'ente fornitore energia o secondo vano del quadro QEL1I/M e quadro elettrico di alimentazione da fornitura locale di energia QEL1I o primo vano del quadro QEL1I/M

Dovrà essere fornita in opera e collegata alle morsettiere previste nel quadro fornito dall'ente erogatore energia elettrica e il QEL1I oppure tra i due vani del quadro QEL1I/M, una linea di alimentazione, costituita da un cavo pentapolare tipo FG7OR 0,6/1 KV con colore dei conduttori marrone, nero, grigio, blu e giallo-verde, di sezione 4 mm².

7.2.3 Linea trasmissione dati

Collegamenti (in ordine di preferenza):

- 1) collegamenti "wired" su coppia telefonica compresa la fornitura, la posa in opera ed il collegamento del cavo tipo TE 10x2x0,6 Q/HR ed isolamento in PVC dallo shelter PMV al punto di arrivo della linea di trasmissione dati che verrà indicato dalla Committente; l'attestazione del cavo suddetto dovrà essere realizzata con forniture materiali e secondo modalità da concordare con la Committente.
- 2) collegamenti "wireless" LAN IEEE 802.11 ("spread spectrum") comprese le opere accessorie ed i mezzi di sollevamento (carro-ponte) per eventuale posa in opera di sostegni per antenne;
- 3) collegamenti da realizzare su rete "wireless" GSM;
- 4) collegamenti da realizzare su rete ISDN base (128 Kb/s);
- 5) collegamenti da realizzare su PVN xDSL.

La Committente provvederà a fornire gli apparati (modem, modem "spread spectrum", terminali GSM, ecc.) necessari alla realizzazione di tutte le cinque tipologie di collegamento trasmissione dati sopra elencate. Questi apparati dovranno essere installati in opera dall'Appaltatore.

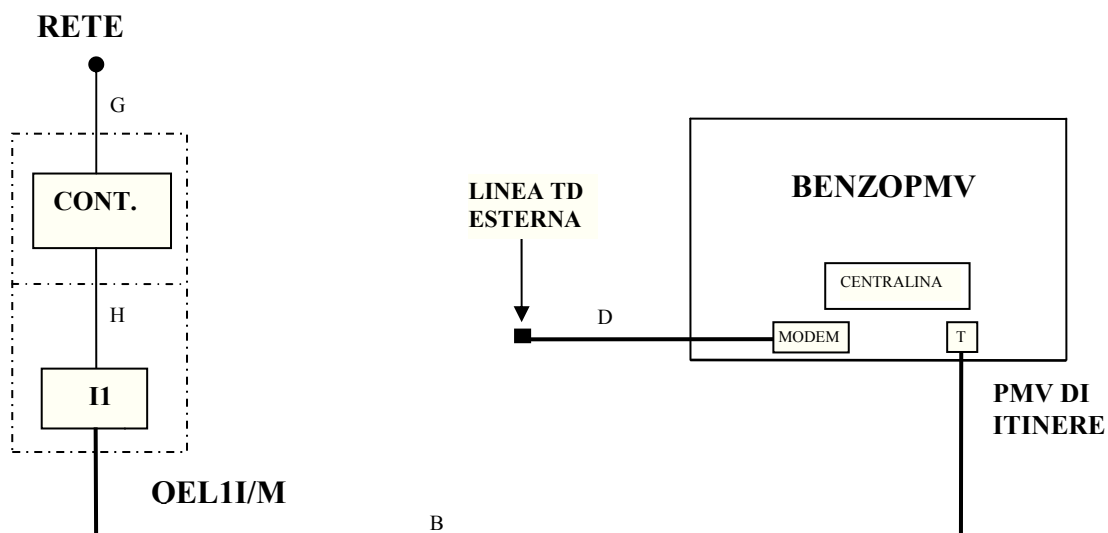
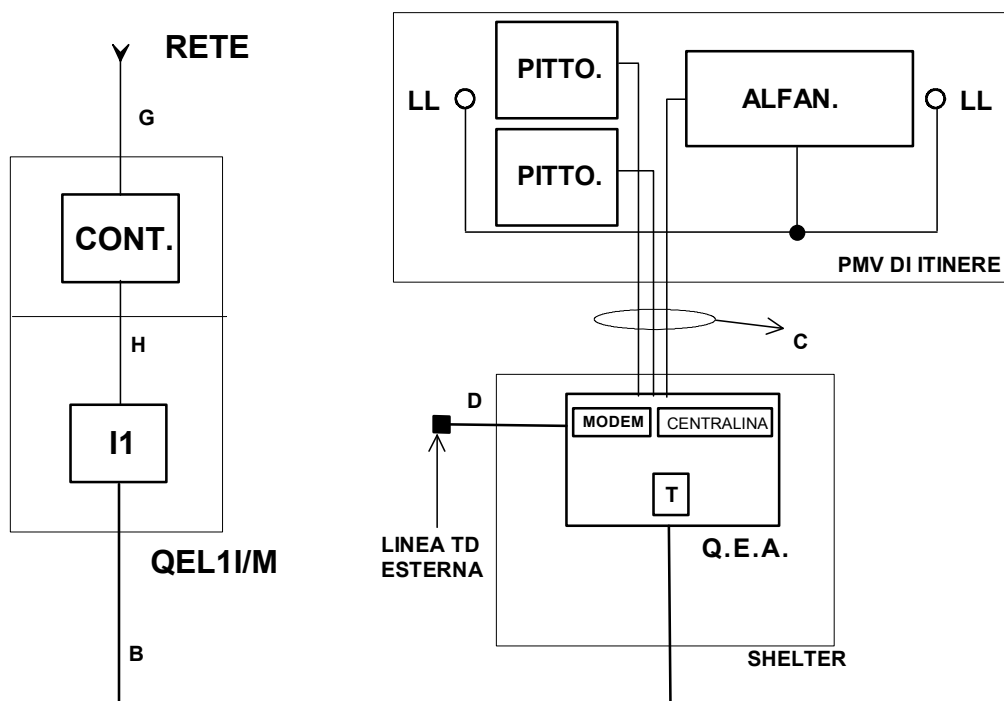
7.2.4 Impianto di terra

L'Appaltatore dovrà fornire in opera in prossimità del portale ed in prossimità del quadro elettrico QEL1I-QEL1I/M di fornitura locale d'energia, per ogni installazione PMV, due idonei impianti di terra capaci di garantire un valore di resistenza minore od uguale a 50 ohm, costituiti ognuno da una o più paline con apposito pozzetto di ispezione, installate in prossimità del portale ed in prossimità del quadro elettrico QEL1I-QEL1I/M, conformi sia per le modalità costruttive che per le caratteristiche elettriche alla norma CEI 64-8.

Questi due impianti dovranno essere collegati tra loro e con i seguenti oggetti:

- struttura metallica del portale PMV, mediante fornitura in opera di cavo N07V-K da 25 mm² giallo-verde;
- armatura del plinto di fondazione del portale, mediante fornitura in opera di corda semi-rigida in rame nudo da 35 mm²;
- barra di terra dell'armadio di controllo PMV (Q.E.A.) o del BenzoPMV, mediante fornitura in opera di cavo N07V-K da 25 mm² giallo-verde;
- eventuale grigliato metallico sul quale viene posizionato lo shelter, mediante fornitura in opera di cavo N07V-K da 25 mm².

ESEMPIO DI COLLEGAMENTO CAVI PER UN PMV DI ITINERE CON FORNITURA LOCALE DI ENERGIA



Elenco oggetti di fornitura Appaltatore

QEL1I /M	= Quadro elettrico per fornitura energia in loco;
II	= Interruttore magnetotermico differenziale tripolare con neutro;
B	= Linea di alimentazione dello shelter e dei PMV;
D	= Linea di trasmissione dati per il collegamento con la linea pubblica;
H	= Linea di alimentazione tra i due vani del QEL1I/M;

Elenco oggetti di fornitura ente erogatore energia

CONT.	= Contatore trifase;
G	= Linea di alimentazione QEL1I/M trifase;

Elenco oggetti di fornitura Committente

CENTRALINA	= Unità di controllo PMV.
ALFAN	= Pannello alfanumerico.
PITTO	= Pannello a pittogramma.
LL	= Lanterne semaforiche.
C	= Cavi di collegamento tra l'armadio di controllo (Q.E.A.) ed i PMV.
T	= Trasformatore di separazione.
MODEM	= Modem tipo 2B1Q.
Q.E.A.	= Armadio di controllo PMV.
BENZOPMV	= Pannello informativo prezzi carburanti aree di servizio.

7.3 FORNITURA ENERGIA DA AREA DI SERVIZIO

7.3.1 Linea di collegamento tra quadro elettrico QEL2 ed armadio di controllo PMV (Q.E.A) o BenzoPMV

Dovrà essere fornita in opera e collegata una linea di collegamento tra i due oggetti sopra descritti, costituita da un cavo di tipo FG7OR 0,6/1 KV pentapolare con colore dei conduttori marrone, nero, grigio, blu e giallo-verde, di sezione idonea in funzione della distanza prevista e della corrente di carico per una C.D.T. massima del 4 % (fare riferimento alla tab.2 del par. 7.1.1).

Nel caso che la sezione occorrente sia di 35 o 50 mm² dovrà essere utilizzato, al posto del cavo pentapolare, un cavo tetrapolare con colore dei conduttori marrone, nero, grigio, blu per il collegamento dell'alimentazione di rete a 400 Vca, con l'aggiunta di un cavo unipolare, separato, tipo N07V-K di colore giallo/verde, da 25 mm² per il conduttore di protezione.

7.3.2 Linea trasmissione dati

Collegamenti (in ordine di preferenza):

- 1) collegamenti "wired" su coppia telefonica compresa la fornitura, la posa in opera ed il collegamento del cavo tipo TE 10x2x0,6 Q/HR ed isolamento in PVC dallo shelter PMV al punto di arrivo della linea di trasmissione dati nell'area di servizio che verrà indicato dalla Committente; l'attestazione del cavo suddetto dovrà essere realizzata con forniture materiali e secondo modalità da concordare con la Committente;
- 2) collegamenti "wireless" LAN IEEE 802.11 ("spread spectrum") comprese le opere accessorie ed i mezzi di sollevamento (carro-ponte) per eventuale posa in opera di sostegni per antenne;
- 3) collegamenti da realizzare su rete "wireless" GSM;
- 4) collegamenti da realizzare su rete ISDN base (128 Kb/s);
- 5) collegamenti da realizzare su PVN xDSL.

La Committente provvederà a fornire gli apparati (modem, modem "spread spectrum". Terminali GSM, ecc.) necessari alla realizzazione di tutte le cinque tipologie di collegamento trasmissione dati sopra elencate. Questi apparati dovranno essere installati in opera dall'Appaltatore.

7.3.3 Impianto di terra

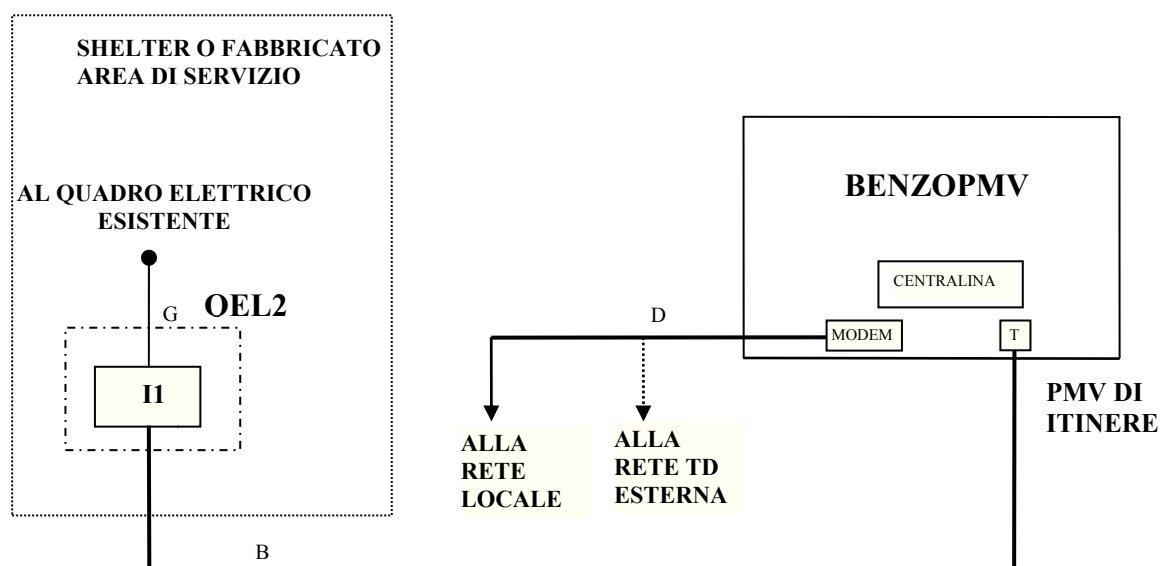
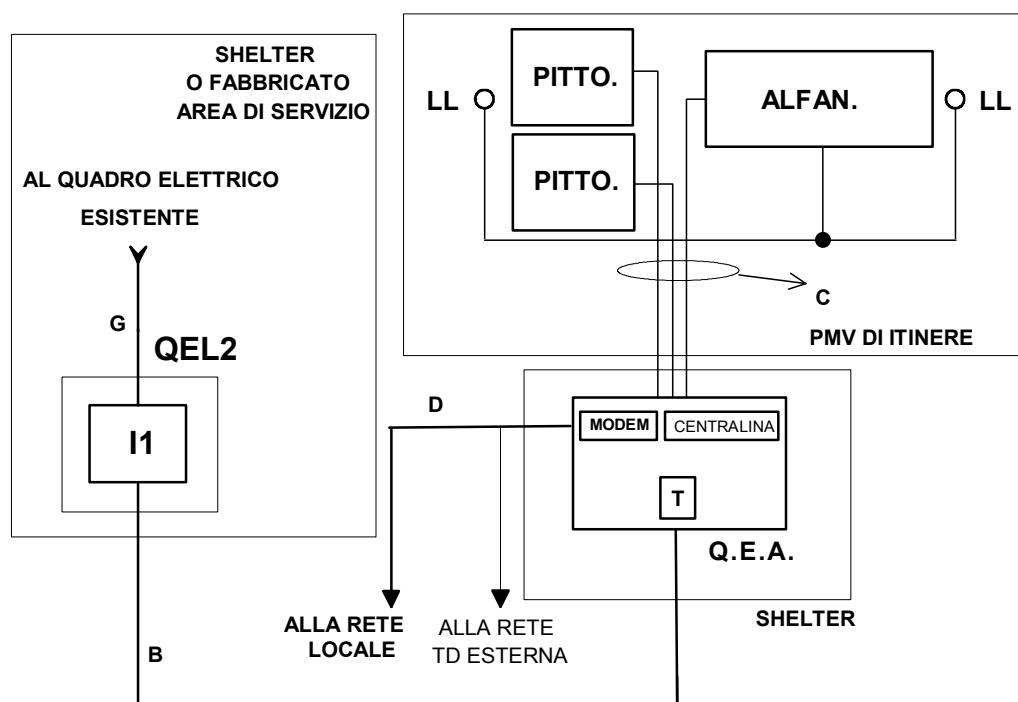
L'Appaltatore dovrà fornire in opera in prossimità del portale, un idoneo impianto di terra capace di garantire un valore di resistenza minore od uguale a 50 ohm, costituito da una o più paline con apposito pozzetto di ispezione, installate in prossimità del portale, conforme sia per le modalità costruttive che per le caratteristiche elettriche alla norma CEI 64-8.

Questo impianto dovrà essere collegato con i seguenti oggetti:

- struttura metallica del portale PMV, mediante fornitura in opera di cavo N07V-K da 25 mm² giallo-verde;

- armatura del plinto di fondazione del portale, mediante fornitura in opera di corda semi-rigida in rame nudo da 35 mm²;
- barra di terra dell'armadio di controllo PMV (Q.E.A.) o del BenzoPMV, mediante fornitura in opera di cavo N07V-K da 25 mm² giallo-verde;
- eventuale grigliato metallico sul quale viene posizionato lo shelter, mediante fornitura in opera di cavo N07V-K da 25 mm².

ESEMPIO DI COLLEGAMENTO CAVI PER UN PMV DI ITINERE CON FORNITURA LOCALE DA AREA DI SERVIZIO



Elenco oggetti di fornitura Appaltatore

QEL2	= Quadro elettrico per fornitura energia da area di servizio.
II	= Interruttore magnetotermico differenziale tripolare con neutro.
B	= Linea di alimentazione dello shelter e dei PMV.
D	= Linea di trasmissione dati con la rete locale area di servizio o rete esterna.
G	= Linea di alimentazione QEL2 trifase.

Elenco oggetti di fornitura Committente

CENTRALINA	= Unità di controllo PMV.
ALFAN	= Pannello alfanumerico.
PITTO	= Pannello a pittogramma.
LL	= Lanterne semaforiche.
C	= Cavi di collegamento tra l'armadio di controllo (Q.E.A.) ed i PMV.
T	= Trasformatore di separazione.
MODEM	= Modem tipo 2B1Q.
Q.E.A.	= Armadio di controllo PMV.
BENZOPMV	= Pannello informativo prezzi carburanti aree di servizio.

8 NORMATIVE E ONERI ACCESSORI

L'Appaltatore dovrà redigere i progetti necessari ai sensi della legge 46/90, per quanto applicabile e delle normative inerenti all'impianto realizzato ed attualmente vigenti, in base a quanto espresso in queste prescrizioni.

I quadri elettrici dovranno rispettare la normativa CEI 17-13.

Inoltre tutti i componenti utilizzati dovranno rispettare le relative normative di prodotto.

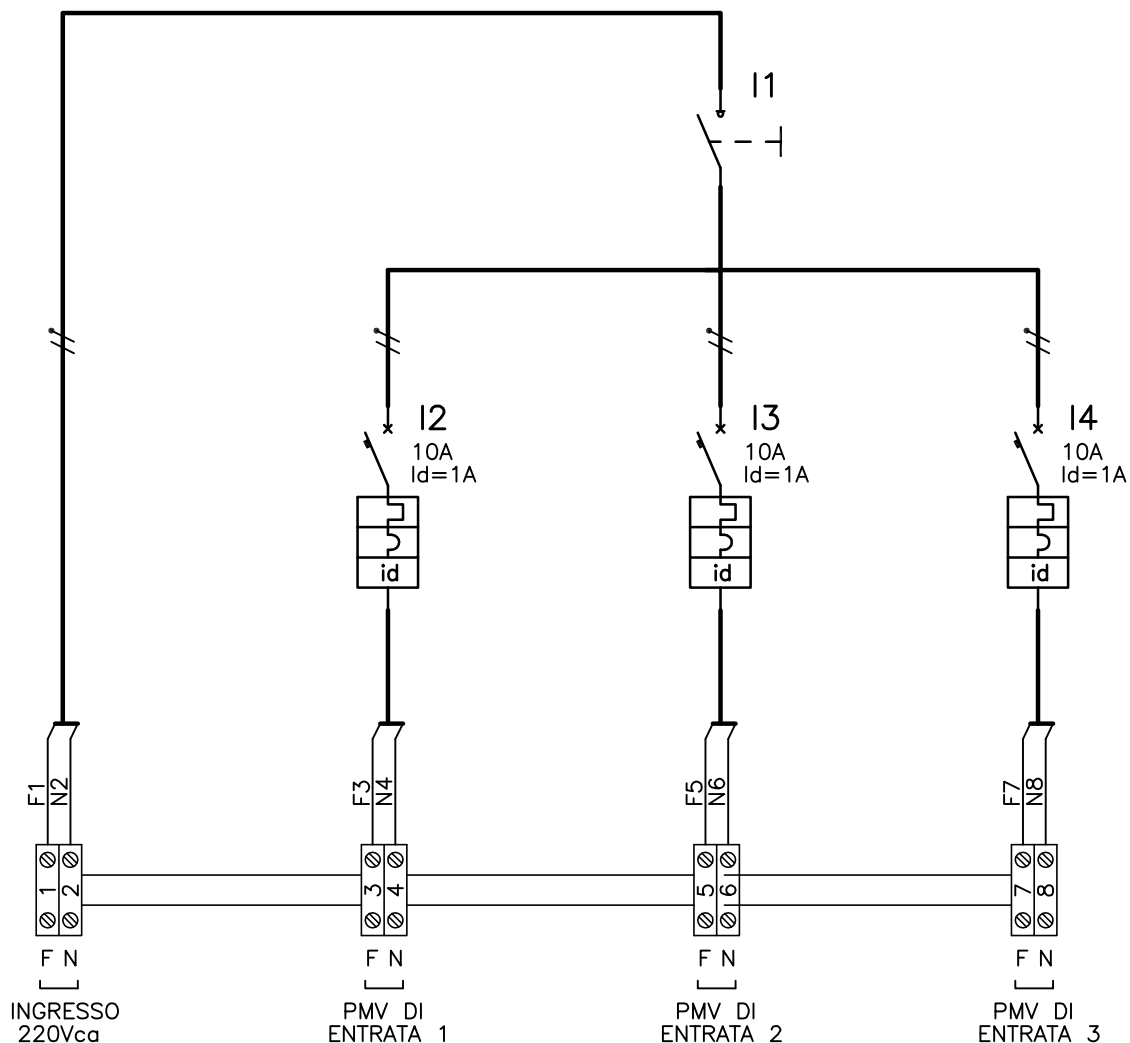
Su ogni prodotto fornito dovrà essere presente la marcatura CE.

A fine dei lavori l'Appaltatore dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità dell'impianto realizzato nei moduli stampati standard e con i relativi allegati previsti dalle leggi vigenti.

9 ALLEGATI

- Disegno E-0000-0004-02 relativo allo "Schema elettrico del quadro elettrico per PMV QEP1" allegato 1.
- Disegno E-0000-0003-02 relativo allo "Schema elettrico del quadro elettrico per PMV QEP2" allegato 2.
- Disegno esemplificativo "Conchiglia" armadio stradale bifacciale QEL1I/M o QEL1E/M.
- Disegno esemplificativo "Conchiglia" armadio stradale a singolo vano QEL1I o QEL1E.

AutoCAD® 2007



SEZIONE MORSETTI:

1 e 2 = 10 mmq.

da 3 a 8 = 16 mmq. fino a 300 mt., 35 mmq. da 300 a 800 mt.
e 50 mmq. da 800 a 1200 mt.

COLORE CONDUTTORI:

fase F = MARRONE

neutro N = BLU

NOTA:

NELLA PARTE BASSA DEL QUADRO, IN PROSSIMITA' DELLA MORSETTIERA DOVRA' ESSERE ALLOGGIATA UNA BARRA IN RAME DI SEZIONE IDONEA AL COLLEGAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE CON N° 4 ANCORAGGI A VITE.

ALLEGATO 1

QEP1

Disegnato da: Vettori Franco

Data disegno: 8/03/02

Approvato da:

Data approv.:

Rev.: 2 Data: 19/05/09

Documento di proprietà di
Autostrade per l'Italia S.p.A.
riprod. vietata a termini di legge

Titolo: **PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE**
Schema elettrico del QEP1.

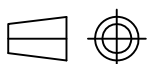
Materiale:

Peso:

Trattamenti:

Dis. N° E-0000-0004-02
File: QEP1PMV

autostrade per l'Italia



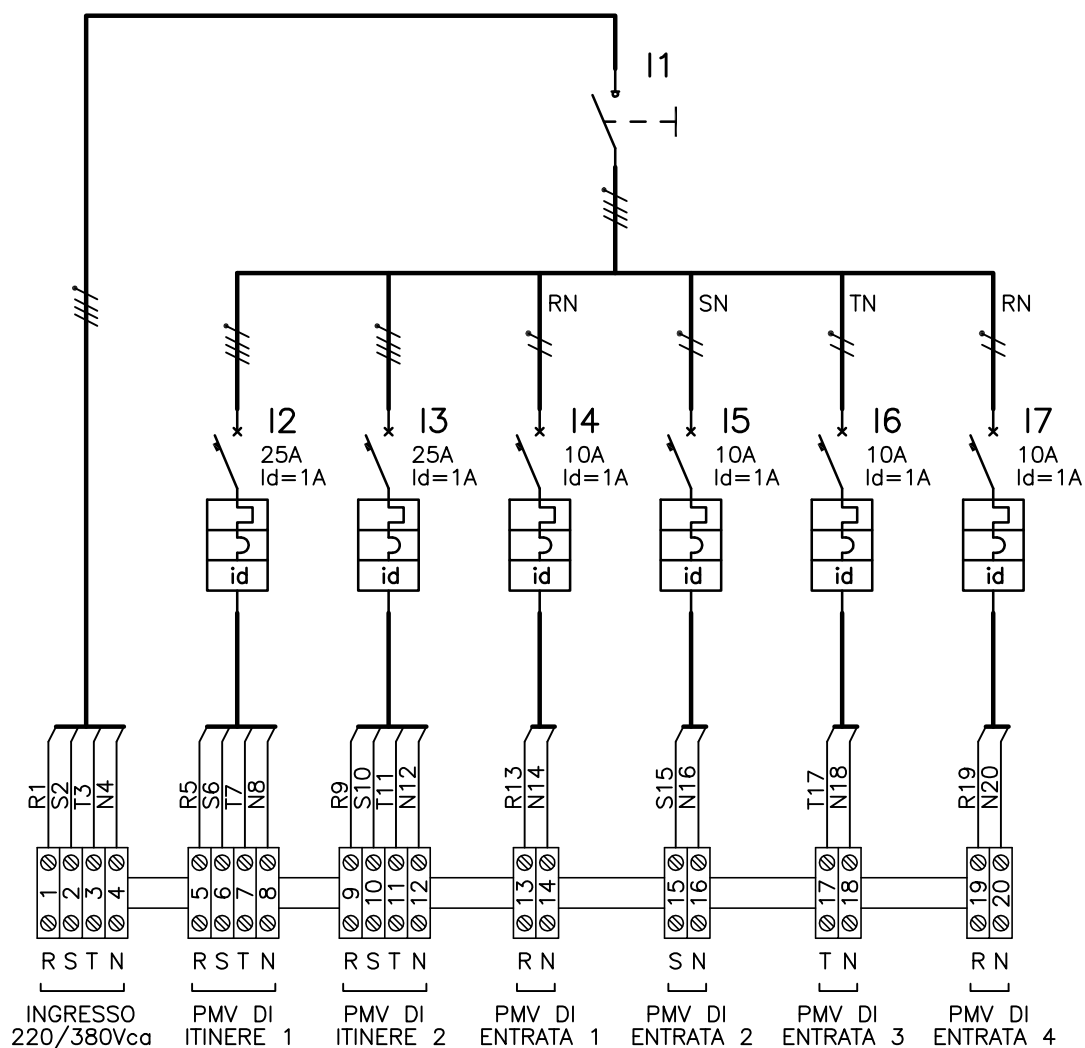
Foglio: 1 di: 1

A4

Scala:

Atlantia

AutoCAD®2007



SEZIONE MORSETTI:

DA 1 A 4 = 25 mmq.
 DA 5 A 12 = 50 mmq.
 DA 13 A 20 = 16 mmq. fino a 300 mt., 35 mmq. da 300 a 800 mt.
 e 50 mmq. da 800 a 1200 mt.

COLORE CONDUTTORI:

fase R = MARRONE
 fase S = NERO
 fase T = GRIGIO
 neutro N = BLU'

NOTA:

NELLA PARTE BASSA DEL QUADRO, IN PROSSIMITA' DELLA MORSETTIERA DOVRA' ESSERE ALLOGGIATA UNA BARRA IN RAME DI SEZIONE IDONEA AL COLLEGAMENTO DEI CONDUTTORI DI PROTEZIONE CON N° 8 ANCORAGGI A VITE.

ALLEGATO 2

QEP2

Disegnato da: Vettori Franco

Data disegno: 8/03/02

Approvato da:

Data approv.:

Rev.: 1 Data: 19/05/09

Documento di proprietà di
Autostrade per l'Italia S.p.A.
 riprod. vietata a termini di legge

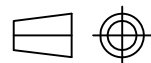
Titolo: **PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE**
 Schema elettrico del quadro QEP2.

Materiale:

Peso:

Trattamenti:

Dis. N° E-0000-0003-02
 File: QEP2PMV



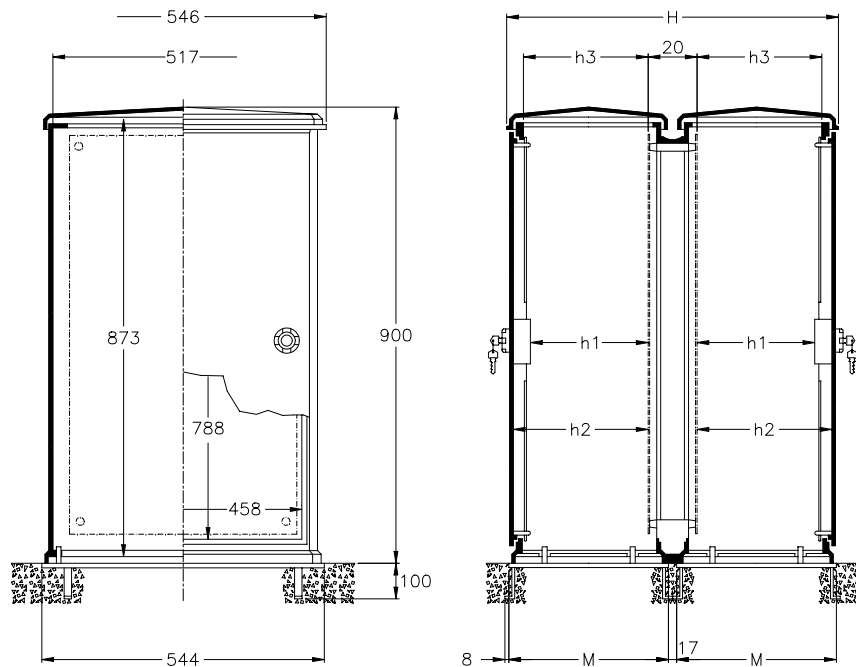
Foglio: 1 di: 1

A4 Scala:

autostrade per l'Italia

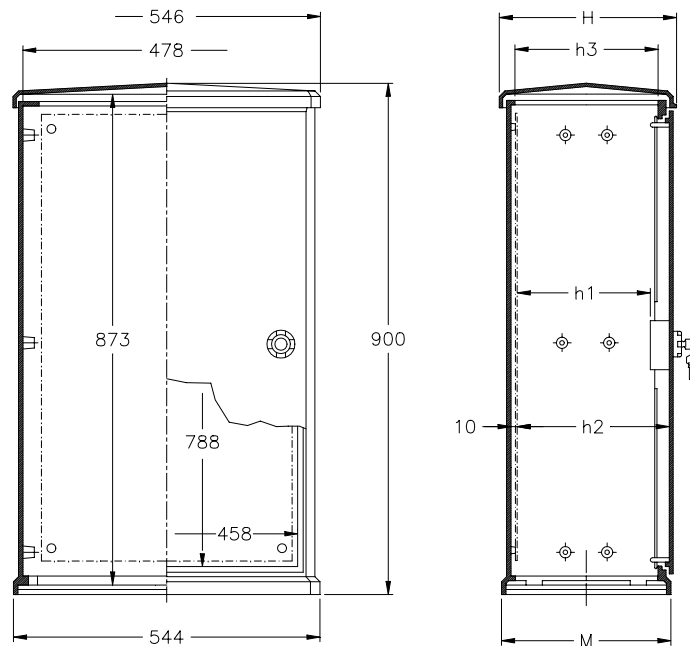
Atlantia

Armadi stradali bifacciali in SMC (vetroresina)



Codice	Sigla	H	M	h1	h2	h3
074209933	DVN/T	632	303	253	278	274
074219932	DVHN/T	861	418	368	393	389

Armadio in esecuzione base



Codice	Sigla	H	M	h1	h2	h3
073900904	CVN/0	308	296	235	260	256
073900912	CVN/0-WL *	308	296	235	260	256
073910903	CVHN/0	424	412	350	375	371
073910911	CVHN/0-WL *	424	412	350	375	371

* Esecuzione senza serratura

Monografia dell'impianto

DI RILEVAMENTO TEMPI DI PERCORRENZA/PERCORSI REALI

Firenze, 15 novembre 2012

Rev. 0 - pagine 10

D-0000-00xx-12 rif.:Monografia impianto PR-TP.docx

SOMMARIO

1	DESCRIZIONE GENERALE.....	3
2	PRESCRIZIONI TECNICHE DELL'IMPIANTO E DELL'APPARATO.....	3
3	CARATTERISTICHE TECNICHE E COSTRUTTIVE PRINCIPALI DELL'IMPIANTO.....	4
3.1	ELEMENTI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO	6
3.1.1	Apparato RTX Telepass	6
3.1.2	Antenna per RTX Telepass	7
3.1.3	Cavi coassiali semirigidi per RTX Telepass.....	8
3.1.4	Staffe di supporto antenna RTX Telepass.....	8

1 DESCRIZIONE GENERALE

L'impianto di rilevamento tempi di percorrenza/percorsi reali, denominato per brevità impianto "PR-TP", è un impianto avente una duplice funzione: la stima dei tempi di percorrenza in autostrada per i tratti inerenti l'impianto stesso, visualizzati al momento del transito sui sistemi PMV e la determinazione del percorso realmente seguito dall'utente in transito nei tratti dove è possibile almeno due tragitti alternativi allo scopo di attribuire il giusto pedaggio autostradale. Le funzioni sopra esposte sono rilevabili da parte di questo impianto solo per gli utenti provvisti di apparato Telepass a bordo.

L'impianto è composto da una serie di apparati ricetrasmittenti con sistema "Telepass" di Autostrade (RTX Telepass), posti sui portali PMV di itinere standard e per corsia dinamica, con la relativa antenna posizionata sulla mezzzeria della corsia da controllare; questi apparati sono uno per ogni corsia di marcia lenta, marcia veloce e sorpasso.

L'architettura prevede che gli RTX Telepass siano connessi direttamente ad un apparato di trasmissione dati su rete ethernet TCP-IP (detto "switch ethernet") posto nello shelter PMV ed ogni RTX si collega direttamente, tramite questo switch di rete, con il server remoto del sistema informativo viabilità.

La sincronizzazione tra gli apparati RTX della sezione autostradale controllata è gestita da un cablaggio sequenziale detto "daisy chain" e fa sì che questi comunicando tra loro attivino la parte a radio frequenza in modo alternato per evitare disturbi tra un apparato e quello più vicino. Un guasto di un RTX non compromette comunque la funzionalità in quanto i restanti si sincronizzano nuovamente fra di loro. Non si hanno limitazioni al numero di apparati RTX Telepass presenti nella sezione autostradale controllata.

Gli apparati RTX Telepass sono alimentati a 230 Vca dallo shelter PMV.

2 PRESCRIZIONI TECNICHE DELL'IMPIANTO E DELL'APPARATO

Gli impianti, gli apparati descritti nel presente documento ed alcune delle attività di installazione inerenti ad essi devono essere conformi nei dettagli alle prescrizioni tecniche di Autostrade per L'Italia; tali prescrizioni sono per completezza elencate a seguito.

- Documento ASPI "Impianti rilevamento percorrenze reali – Specifiche di realizzazione" doc. N°. D-0000-0021-11 del 07/07/11 rev. 0.
- Documento ASPI "Sistema rilevamento tempi percorrenza – Staffa di sostegno antenna per RTX Telepass su portale a sbalzo – schema e costruzione" dis. N.° M-0000-0002-09 del 28/05/09 rev. 0.

3 CARATTERISTICHE TECNICHE E COSTRUTTIVE PRINCIPALI DELL'IMPIANTO

Come espresso in precedenza l'impianto è finalizzato a due scopi: determinare i tempi necessari a raggiungere le destinazioni presenti nel tratto inerente all'impianto stesso, stimati con i passaggi dei veicoli provvisti di apparato Telepass a bordo, così da informare prontamente in merito l'utenza attraverso i PMV di itinere ed eventualmente i PMV posti sulla viabilità ordinaria all'ingresso delle stazioni e determinare il tragitto realmente effettuato dai veicoli dotati di apparato Telepass a bordo in quei tratti autostradali dove è possibile avere un'alternativa di percorso, per stabilire l'esatto costo del pedaggio che verrà applicato ai veicoli rilevati dal sistema PR-TP in fase di pagamento all'uscita dalle stazioni autostradali.

La comunicazione tra l'apparato RTX Telepass e l'apparato presente a bordo dei veicoli in n transito, denominato "TBA" è bidirezionale ed è gestita mediante uno scambio di messaggi.

L'apparato RTX agisce come gestore della comunicazione ed il TBA esegue i comandi ricevuti. Il TBA è del tipo "transponder" (apparato di ricezione che utilizza l'onda ricevuta riflessa per la trasmissione della risposta) e per il suo funzionamento deve essere attivato ("svegliato" in gergo), per questo occorre che l'apparato RTX gli invii una portante non modulata. L'apparato RTX esegue continuamente una trasmissione ciclica (polling) per intercettare i TBA che transitano nella copertura dell'antenna ad essa collegata. Il periodo di polling viene settato in modo che durante questo intervallo sia possibile anche la risposta da parte del TBA, questo tempo equivale alla somma dei tempi di trasmissione in "down-link", di elaborazione del segnale da parte del TBA e trasmissione in "up-link". Il periodo di polling può variare tra 2 e 10 ms. Per ogni TBA in transito sotto la copertura dell'antenna di una boa possono essere scambiate più sequenze complete di messaggi. L'apparato RTX Telepass comunica al server del sistema informativo viabilità, attraverso lo switch ethernet, il modem e la rete di trasmissione dati, i codici dei TBA transitati per la determinazione dei tempi di percorrenza della tratta in questione.

L'impianto, rappresentato nello schema della figura 1, è costituito semplicemente dagli apparati ricetrasmittenti RTX Telepass posti sul camminamento del portale completi delle relative antenne, poste invece sotto il bordo della trave orizzontale su apposita staffa fissata alla trave e regolabili tramite un supporto basculante di regolazione fornito con l'antenna stessa; ogni apparato e la sua antenna sono collegati da una coppia di cavi coassiali semirigidi completi di connettori specifici inseriti in tubo corrugato di PVC da 32 mm di diametro, mentre gli apparati sono collegati tra di loro per il sincronismo con un cavo di trasmissione dati seriale sempre completo di connettori agli estremi ed anch'esso inserito in tubo corrugato di PVC da 32 mm.

Nella figura 2 sono rappresentati i collegamenti relativi al singolo apparato RTX Telepass.

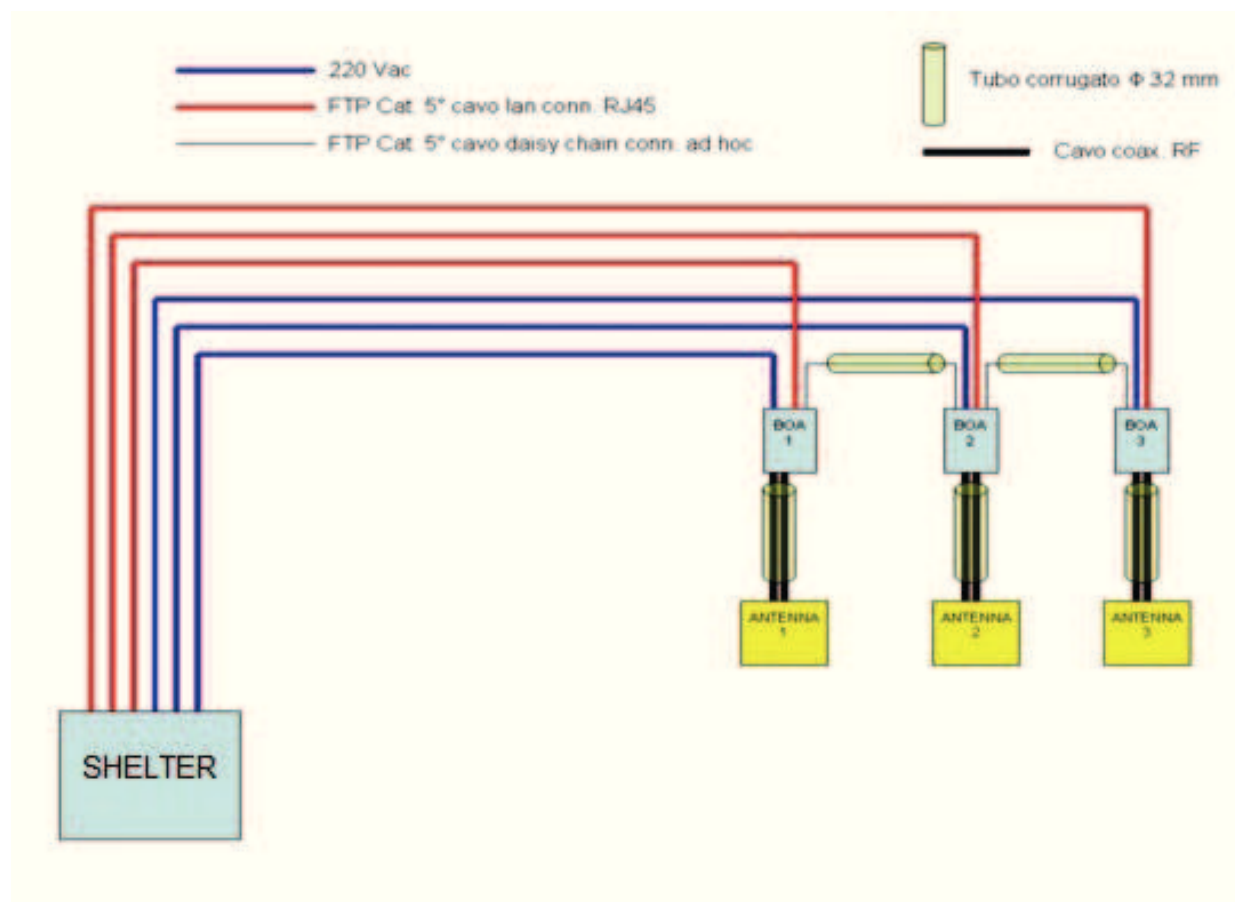


Figura 1 – Schema generale dei collegamenti dell'impianto PR-TP per autostrada a tre corsie.

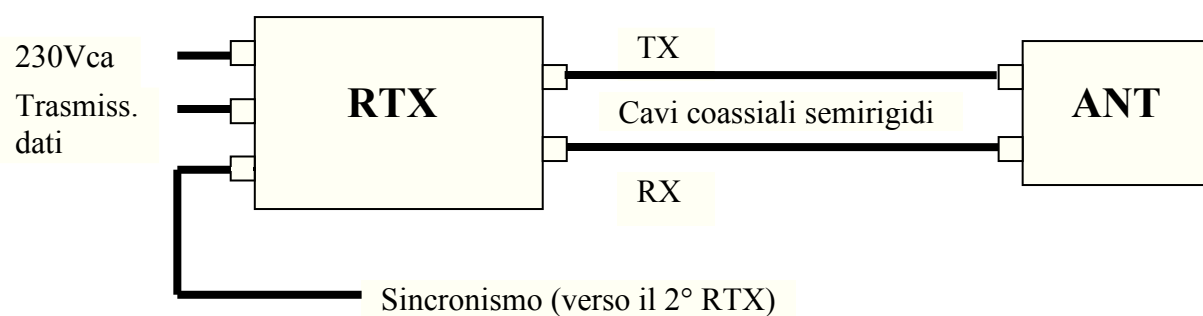


Figura 2 – Collegamenti RTX Telepass.

3.1 ELEMENTI PRINCIPALI DELL'IMPIANTO

3.1.1 Apparato RTX Telepass

L'apparato RTX Telepass è un dispositivo radio composto principalmente da una parte ricevente/trasmittente a microonde, un circuito di modulazione/demodulazione, un alimentatore ed una scheda a microprocessore per la gestione intelligente dell'apparato e la comunicazione verso la rete di trasmissione dati.

L'apparato RTX è all'interno di un involucro metallico dotato di coperchio fissato mediante viti, opportunamente trattato contro gli agenti atmosferici, la nebbia salina ed i gas di scarico dei veicoli (zincatura idonea per i metalli ferrosi ed anodizzazione tipo alodine per le leghe d'alluminio), con grado di protezione minimo IP65, sul quale sono alloggiati i connettori di tutti i collegamenti verso l'esterno.

La comunicazione con l'apparato di bordo è bidirezionale, cioè attraverso l'apparato RTX e la sua antenna viene realizzato uno scambio di messaggi sistema di terra-veicolo per il riconoscimento dello stesso e l'espletamento delle operazioni previste dal tipo di servizio. Dato che l'apparato di bordo è del tipo a transponder (senza generazione di radiofrequenza a bordo) per il suo funzionamento in trasmissione verso l'apparato RTX occorre che questo gli invii una portante non modulata. Con questa tecnica la metodologia di trasmissione del sistema risulta bidirezionale del tipo semi-duplex (non si può avere una trasmissione contemporanea di dati in entrambi i sensi). I dati scambiati tra RTX e TBA sono codificati "Manchester", con velocità pari al doppio della velocità dei dati non codificati; i dati vengono trasmessi in aria utilizzando il protocollo HDLC. I pacchetti dati codificati Manchester vengono forniti dal sistema di stazione, per cui l'apparato RTX si occupa di modulare e demodulare i segnali, oltre all'interfacciamento con il canale radio.

L'apparato RTX svolge le seguenti funzioni principali:

- collegamento trasmissione dati dal sistema di elaborazione mediante linea ethernet TCP-IP e trasmissione a radiofrequenza verso gli apparati di bordo TBA; per questa trasmissione viene usata una modulazione ASK-OOK di una portante a 5.8 GHz con un bit rate di 921.6Kbit/s;
- trasmissione verso gli apparati di bordo TBA della portante a 5.8 GHz non modulata durante la fase di trasmissione dei dati da TBA all'apparato RTX + ANT;
- ricezione dagli apparati TBA di segnali a radiofrequenza modulati FSK a due toni (10MHz e 11,4MHz), demodulazione degli stessi e trasmissione mediante linea ethernet TCP-IP;
- sincronizzazione dell'apparato con gli altri presenti nel sistema per attivare in modo univoco l'attività di trasmissione in radiofrequenza in modo da evitare interferenze e disturbi di comunicazione tra gli apparati; questa funzione viene svolta da un apposito collegamento seriale tra gli apparati, come rappresentato nella figura 1;
- sistema di autodiagnosi interno degli elementi principali costituenti l'apparato, che provvede anche a generare delle segnalazioni tecniche per tenere sotto controllo i principali parametri operativi dell'apparato RTX stesso.

L'apparato RTX è all'interno di un involucro metallico dotato di coperchio con grado di protezione IP65, opportunamente trattato contro gli agenti atmosferici, la nebbia salina ed i gas di scarico dei veicoli (zincatura idonea per i metalli ferrosi ed anodizzazione tipo "alodine" per le leghe d'alluminio), sul quale sono presenti sia i due connettori tipo "N" per il collegamento dei due cavi coassiali semirigidi destinati all'antenna che gli altri tre connettori previsti, il sincronismo, la linea dati ethernet e l'alimentazione a 230 Vca proveniente da un quadretto apposito presente nello shelter. Il fissaggio al portale dell'apparato è realizzato con opportuna piastra di montaggio fornita sul portale stesso.

L'assorbimento dell'apparato RTX è di circa 50 W e la sua temperatura di esercizio è da -25 °C a +55 °C.

L'apparato RTX Telepass è conforme per la parte a radiofrequenza alle seguenti norme di riferimento:

- Standard ETSI: ES 200 674-1 v1.1.1 (1992-02).
- Electromagnetic compatibilità and Radio spectrum Matters (ERM).
- Road Transport and Traffic Telematics (RTTT).
- Part1: Technical characteristic and test methods for High Data Rate (HDR) data transmission equipment operating in the 5.8 GHz Industrial, Scientific and Medical (ISM) band.
- Sistemi di addebito automatico e di controllo degli accessi utilizzanti comunicazioni radio a corto raggio a 5.8 GHz.
- Direttiva 1999/5/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 1999, riguardante le apparecchiature radio e le apparecchiature terminali di telecomunicazione e il reciproco riconoscimento della loro conformità.

3.1.2 Antenna per RTX Telepass

L'antenna per l'apparato RTX Telepass è realizzata all'interno di un involucro metallico costituito da una scatola di base a 5 facce con trattamento superficiale idoneo al metallo utilizzato e per la verniciatura, zincatura elettrolitica per i metalli ferrosi ed anodizzazione tipo "alodine" per le leghe d'alluminio e verniciato a polveri epossidiche di colore grigio RAL9006 dopo il trattamento. Questa scatola è chiusa da un coperchio, avente anche la funzione di protezione dell'antenna, fissato mediante un opportuno numero di viti e dadi in acciaio inox 18/8. Tutto l'oggetto chiuso ha un grado di protezione IP67; la copertura (detta radome) della parte radiante (antenna), è costituita da materiale dielettrico ignifugo idoneo tipo metacrilato od equivalente, opaco e di spessore circa 8 mm. Per ridurre l'influenza dei lobi secondari e le possibili riflessioni con le pareti conduttive dell'involucro, le singole antenne sono contornate da pannelli di materiale che assorbe le onde radio. Le guarnizioni utilizzate per chiudere l'antenna e garantire il grado di protezione e le condizioni ambientali richieste sono in mescola a base siliconica ad elevata durata ed adatte all'uso esterno. La scatola ha due connettori tipo "N" per il collegamento dei due cavi coassiali semirigidi provenienti dall'apparato RTX.

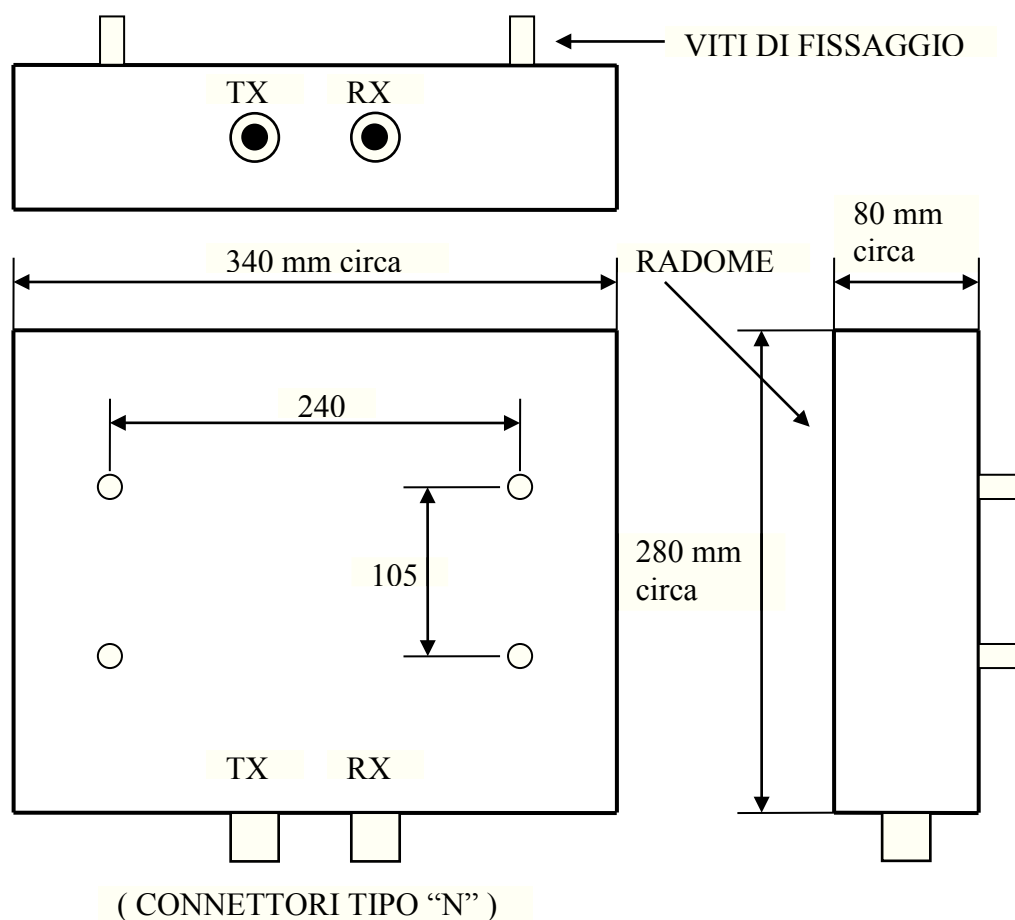


Figura 3 – Dimensioni d'ingombro e posizione connettori dell'involucro dell'antenna.

3.1.3 Cavi coassiali semirigidi per RTX Telepass

Il collegamento tra il modulo RTX e l'antenna viene realizzato mediante due cablaggi pre-costruiti e certificati marca Andrew mod. F4P8A-PNMNMVA, costituiti da due cavi coassiali semirigidi da ½ pollice con impedenza caratteristica 50 ohm marca Andrew mod. LDF4-50A attestati da ambo i lati con connettori maschio argentati per RF tipo "N" Andrew mod. 12EZNM, uno per la trasmissione del segnale RF ed uno per la ricezione; questi cablaggi hanno una lunghezza complessiva predeterminata secondo le posizioni dell'apparato RTX e della sua antenna sul portale. Questi cavi vengono inseriti in fase d'installazione sul portale PMV in tubi flessibili corrugati di PVC con diametro 32 mm.

3.1.4 Staffe di supporto antenna RTX Telepass

Le staffe di supporto per l'antenna sono due: una primaria fornita con il portale PMV e visibile schematicamente nella figura 4, costituita da una staffa angolare in acciaio zincato a caldo dotata di piastra di montaggio che viene ancorata al bordo saldato presente sul tubo mancoringente della trave orizzontale del portale (come indicato nella suddetta figura 4), l'altra, secondaria, fornita con l'apparato RTX Telepass e visibile nella figura 5, costituita da un piatto inox che viene ancorato alla staffa primaria e che copre l'antenna, al quale è fissata una lunetta forata sempre inox mediante la quale è possibile ruotare ad angoli predeterminati il telaio di sostegno finale inox che regge la scatola dell'antenna già illustrata nella figura 3; è possibile vedere la zona di accoppiamento delle due staffe sempre nella figura 4.

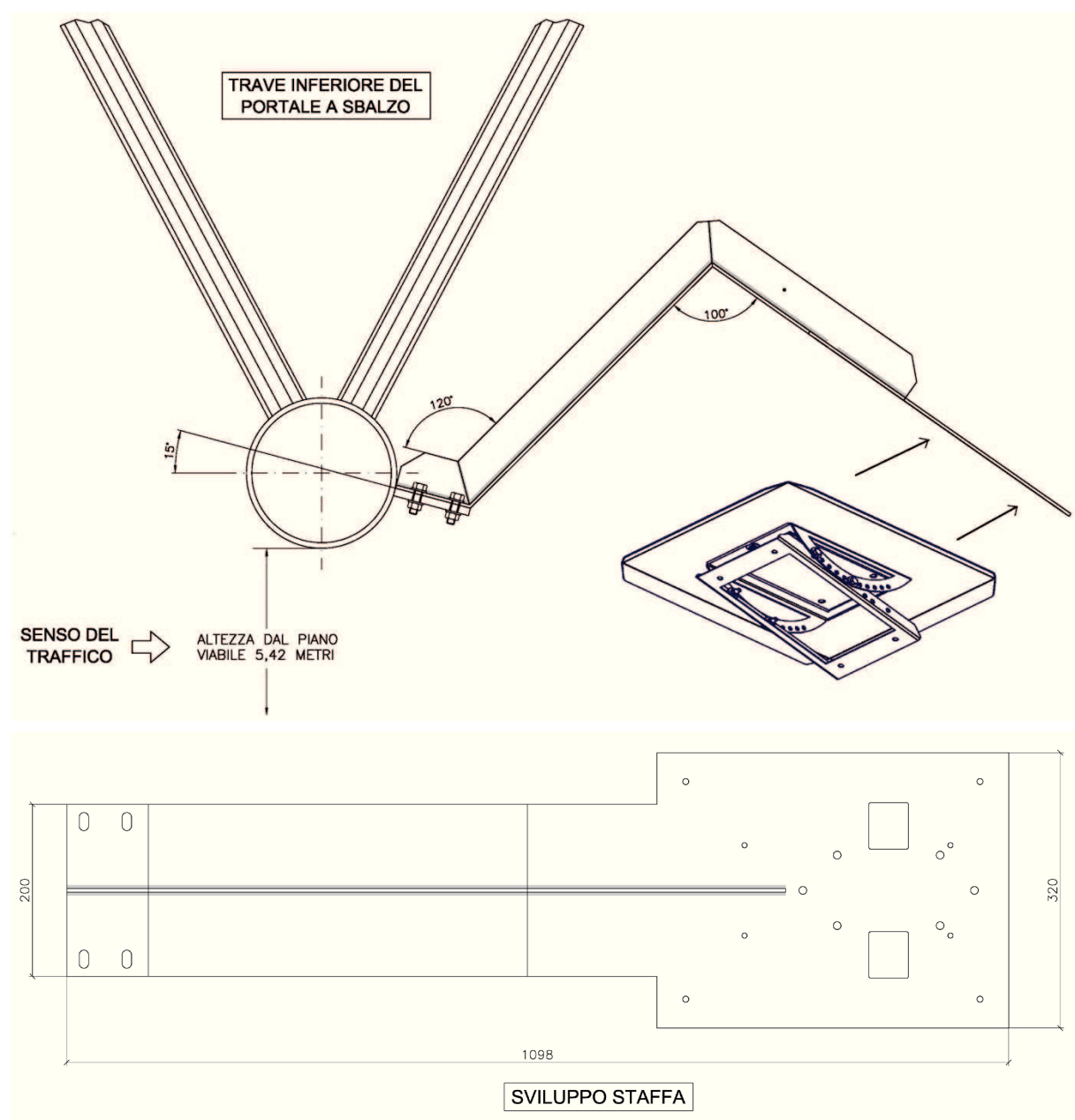


Figura 4 – Staffa in acciaio per fissaggio antenna RTX su supporto basculante al portale.

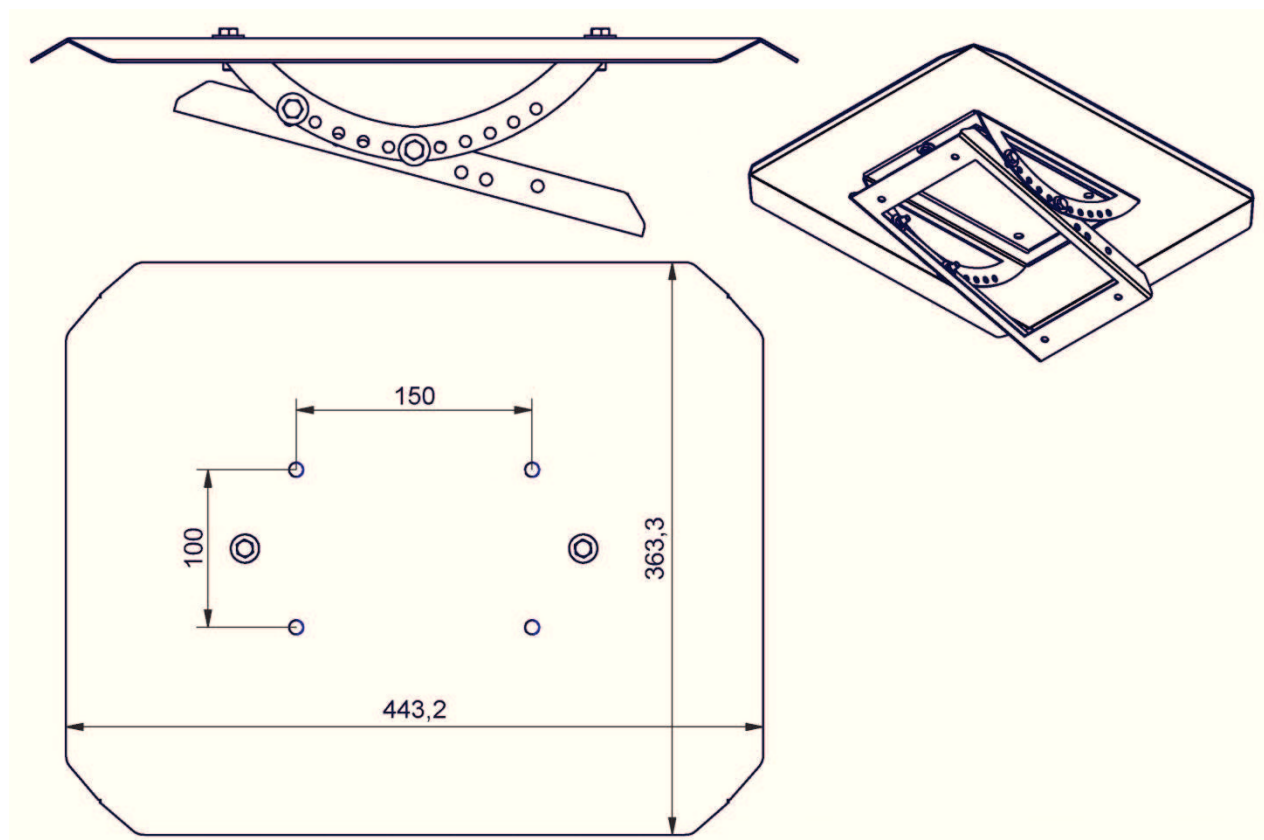






Figura 5 – Piatto basculante inox con angolo variabile a gradini per l'antenna RTX Telepass.

	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	<p>Codice Elaborato</p> <p style="text-align: center;">CCP 0006 – 7.8 CARTELLI LUMINOSI E INDICATORI PISM</p>	<p>pagina 1 di 13</p>

INDICE

7.9	SEGNALETICA LUMINOSA	2
7.9.1	PARTICOLARITÀ	2
7.9.2	DESCRIZIONE DELLA FORNITURA.....	2
7.9.2.1	SEGNALETICA LUMINOSA PASSIVA	2
7.9.2.2	SEGNALATORI LUMINOSI (PISM).....	5
7.9.3	ALLEGATI.....	13

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato</p> <p align="center">CCP 0006 – 7.8 CARTELLI LUMINOSI E INDICATORI PISM</p>	<p align="right">Pagina 2 di 13</p>

7.9 SEGNALETICA LUMINOSA

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche delle seguenti apparecchiature

- *Segnaletica in galleria;*
- *PISM*

7.9.1 PARTICOLARITÀ

La segnaletica retro-illuminata e i segnalatori luminosi per guida ottica ai punti di incidentalità sopra media PISM saranno connessi al sistema elettrico di continuità S



7.9.2 DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

7.9.2.1 SEGNALETICA LUMINOSA PASSIVA

Tipi di segnalatori



Cassonetto con insegna luminosa in galleria per indicazione di direzione dello svincolo di Voltri e creisto dal Codice della Strada

Il anello segnaletico sarà alimentato con linea derivata dal sistema di continuità S

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato CCP 0006 – 7.8 CARTELLI LUMINOSI E INDICATORI PISM	Pagina 3 di 13



Cassonetto con insegna luminosa

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	
Cassonetto in lamiera d'acciaio inossidabile AISI 316 a tutto schermo	Spessore 15/10 mm e con apertura a liro al fine di permettere un facile e sicuro accesso ai componenti interni per manutenzione e sostituzione
Base rettangolare	dimensioni come da prescrizioni da mm 495/92 e eventuali aggiornamenti
Accessori per l'installazione	Comprendenti anche le staffe regolabili
Lastra in policarbonato	ad elevata resistenza meccanica alle escursioni termiche agli agenti corrosivi agli idrocarburi e all'invecchiamento ai raggi UV da entrambi i lati
Supporti di sostegno	Il supporto dovrà garantire elevata stabilità all'utente sia in condizioni ordinarie di guida sia in caso di abbandono del veicolo per condizioni di emergenza dovrà inoltre conferire notevole stabilità e robustezza alla struttura rivelandosi particolarmente vulnerabile agli urti provocati dagli oggetti proiettati dal traffico veicolare oggetti lacci e teli degli autocarri sassi per pulizia cavi
Orientamento dei segnali	Disposizioni N-S
Grado di protezione	IP65
Classe isolamento	IP1

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato CCP 0006 – 7.8 CARTELLI LUMINOSI E INDICATORI PISM	Pagina 4 di 13

ILLUMINAZIONE SEGNALI	
Il sistema di illuminazione	interna realizzato a LED bianchi ad alta efficienza, la luminanza media deve rispondere come minimo alla classe L2 della norma UNI EN 12899-1
Le apparecchiature elettriche e relativi impianti	in classe di isolamento II ¹
Il alimentatore con ingresso a	230V 50Hz
La resa spina	CEE 2000 67 fissata alla base per alimentare il cartello
Certificati	IM e CE
<p>Note</p> <p>40 Classe di isolamento II: sono apparecchi provvisti d'isolamento speciale e senza morsetto di terra.</p> <p>Per isolamento speciale s'intende uno dei seguenti tipi:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Doppio isolamento, costituito da un isolamento funzionale e da uno supplementare. * Isolamento rafforzato, costituito da un isolamento funzionale migliorato tale da assicurare lo stesso grado di protezione contro il contatto elettrico del doppio isolamento. 	

Tabella 1

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 <p style="text-align: center;">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato</p> <p style="text-align: center;">CCP 0006 – 7.8 CARTELLI LUMINOSI E INDICATORI PISM</p>	<p style="text-align: right;">Pagina 5 di 13</p>

7.9.2.2 SEGNALATORI LUMINOSI (PISM)



Premessa

Con i impianti di segnaletica verticale attiva da realizzare nei Punti della rete autostradale con Incidentalit  Superiore alla Media di seguito denotati dall'acronimo **PISM** si intende il complesso formato dalle condutture, dai materiali e dalle apparecchiature necessarie per effettuare una segnaletica attiva che delimiti e renda visibile l'andamento geometrico della strada nei punti ad alta incidentalit .

Il presente documento contiene le prescrizioni tecniche relative alla segnaletica luminosa da adottare nei punti ad alta incidentalit  per migliorare la sicurezza viaria.

Per segnaletica luminosa si intendono quei dispositivi luminosi di pericolo singoli ad alimentazione elettrica che emettono una luce continua o ad intermittenza regolare di un solo colore che sono utilizzati come rinforzo per la segnaletica verticale passiva al fine di aumentare l'informazione o guida degli utenti della strada.

Nel presente documento vengono riportate tutte le prescrizioni tecniche per realizzare gli impianti nel rispetto della normativa in vigore e degli standard di Autostrade per l'Italia.

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 <p style="text-align: center;">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato</p> <p style="text-align: center;">CCP 0006 – 7.8 CARTELLI LUMINOSI E INDICATORI PISM</p>	<p style="text-align: right;">Pagina 6 di 13</p>

7.9.2.2.1 ARCHITETTURA DEL SISTEMA

Dispositivi luminosi installati in galleria

I dispositivi luminosi installati in galleria dovranno essere installati in modo tale da rendere sicure le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria. In particolare dovranno essere rispettate le seguenti caratteristiche tecniche:



1. All'interno della galleria dovrà essere installato solo il dispositivo luminoso (tale dispositivo dovrà essere privo di logiche di funzionamento cioè dovrà avere solo ed esclusivamente il circuito statico con i led ed eventuali lenti o rifrattori).
2. Il dispositivo luminoso dovrà essere installato sul palo di sostegno o con staffe apposite direttamente alla volta della galleria.
3. Ogni dispositivo luminoso dovrà avere un cavo colorato dedicato per la sua alimentazione, comando e controllo.
4. Tutta la logica di alimentazione e comando dovrà essere installata all'esterno della galleria in luogo sicuro e di facile accesso per i manutentori.

7.9.2.2.2 DISPOSITIVI LUMINOSI

a) Generalità

Nei punti seguenti sono riportate le caratteristiche minime per i dispositivi luminosi di pericolo e sicurezza da utilizzare a rinforzo della segnaletica verticale passiva. Sono accettati solo ed esclusivamente dispositivi luminosi con sorgente luminosa allo stato solido (led) e rispondenti alle caratteristiche tecniche sotto riportate.

In allegato si riporta la relativa scheda tecnica.

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato</p> <p align="center">CCP 0006 – 7.8 CARTELLI LUMINOSI E INDICATORI PISM</p>	<p align="right">Pagina 7 di 13</p>



Requisiti Normativi

Il dispositivo luminoso deve essere omologato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti secondo la norma UNI EN 12352 classe L9M.

La norma UNI EN 12352 risponde ai requisiti essenziali della direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione

La norma UNI EN 12352 fornisce i criteri di classificazione del prodotto secondo caratteristiche di prestazione ottiche e cromatiche, requisiti elettrici e funzionali relativi alla costruzione e prescrive un sistema di controllo della produzione mirato a soddisfare la conformità ai requisiti necessari alla marcatura CE

E' possibile utilizzare un prodotto le cui caratteristiche tecniche rientrino nella classe superiore, fermo restando il fatto che lo stesso abbia la stessa superficie di emissione luminosa e nel caso di un tempo di accensione diverso venga garantito lo stesso valore minimo di intensità luminosa effettiva

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato</p> <p align="center">CCP 0006 – 7.8 CARTELLI LUMINOSI E INDICATORI PISM</p>	<p align="right">Pagina 8 di 13</p>

c) Caratteristiche tecniche aggiuntive

La conformità del dispositivo luminoso alla norma ☐ N ☐ EN 12352 classe L9M non ☐ sufficiente per dichiarare il prodotto rispondente alle esigenze di sicurezza di ☐ autostrade per l'Italia ☐ in altre parole il dispositivo luminoso ☐ per essere dichiarato accettabile da ☐ autostrade per l'Italia dovrà avere oltre alle caratteristiche tecniche della classe L9M anche le seguenti caratteristiche tecniche

☐ angolo di emissione ☐

- ☐ orizzontale ☐ 10° - 10° superiore alla norma ☐ N ☐ EN 12352 cl ☐ L9M ☐

- Verticale ☐ 5° - 5° superiore alla norma ☐ N ☐ EN 12352 cl ☐ L9M ☐

☐ grado di protezione ☐ IP 65 come da norma EN 60529 ☐

☐ resistenza alla nebbia salina ☐ ciclo reso stabile di ☐ test ☐ in ☐ 480 ore ☐



☐ temperatura di esercizio ☐ classe ☐ T1 come da norma ☐ N ☐ EN 12352 ☐

d) Certificazioni

Il dispositivo luminoso sarà dichiarato da ☐ autostrade per l'Italia accettabile solo ed esclusivamente se approvato dalla seguente documentazione

1) ☐ omologazione del Ministero ☐ Infrastrutture e ☐ Trasporti secondo la norma ☐ N ☐ EN 12352 classe L9M ☐

2) ☐ relazione tecnica di Ente ☐ terzo Notificato che attesti la rispondenza delle caratteristiche tecniche aggiuntive da noi richieste

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato</p> <p align="center">CCP 0006 – 7.8 CARTELLI LUMINOSI E INDICATORI PISM</p>	<p align="right">Pagina 9 di 13</p>

e) Tipologia di illuminazione dei dispositivi luminosi

I dispositivi luminosi di pericolo e di sicurezza possono essere luce fissa, lampeggiante o lampeggiante sequenziale.

Qualsiasi valore di intensità luminosa espresso nel paragrafo 1 della UNI-EN 12352 e nel presente documento deve considerarsi relativo al funzionamento a luce lampeggiante (intensità effettiva).

1) Luce lampeggiante per segnaletica di preavviso

La frequenza di lampeggio dovrà essere secondo la norma UNI-EN 12352 classe 2 con tempo di ON secondo la norma UNI-EN 12352 classe 1 e comunque nel rispetto di quanto stabilito all'articolo 171 del regolamento per l'esecuzione del Codice della Strada (art. 41 Cod. Str.).

Si precisa che tale frequenza dovrà essere indipendente dalla tipologia di alimentazione (da rete o fotovoltaica).

Il lampeggio dei dispositivi luminosi di tutta la segnaletica di preavviso relativa ad un determinato pericolo dovranno essere sincronizzati tra loro e tale principio deve essere rispettato anche nel caso in cui la segnaletica sia presente anche sul lato opposto.



g) Intensità luminosa per i dispositivi luminosi installati in galleria

L'intensità luminosa dei dispositivi luminosi dovrà essere calcolata di volta in volta in base ai seguenti fattori:

1) regolamento per l'esecuzione del Codice della Strada;

2) zona di installazione (in loco o zona di riferimento);

3) analisi dei rischi effettuata dal progettista dell'intero impianto di illuminazione della galleria stessa.

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato</p> <p align="center">CCP 0006 – 7.8 CARTELLI LUMINOSI E INDICATORI PISM</p>	<p align="right">Pagina 10 di 13</p>

7.9.2.2.3 POSA E COLLEGAMENTI ELETTRICI DI CAVI E CONDUTTORI

Generalità

Nei sistemi di sostegno e di contenimento devono essere previsti e realizzati tutte le volte che sia necessario proteggere e incollare meccanicamente cavi e conduttori con loro e a quanto appresso specificato ed a quanto indicato negli elaborati di progetto.

Successivamente alla realizzazione e posa di tali sistemi occorre provvedere al ripristino di qualunque manufatto che risulti danneggiato o comunque deteriorato anche per necessità da tale operazione.

Particolare cura deve essere posta nell'operazione di posa al fine di evitare qualunque tipo di abrasione alle guaine ed ai ricestimenti in genere ed il verificarsi di curvature di raggio troppo piccolo rispetto al diametro dei cavi. Particolare il raggio di curvatura non deve mai essere inferiore a 10 volte il diametro esterno del cavo.



Tutti i cavi e conduttori devono essere idoneamente fissati alle apparecchiature ed alle strutture onde evitare qualsiasi sollecitazione meccanica degli stessi.

In corrispondenza di derivazioni, quadri, cassette ecc. devono essere previste scorte nei cavi e conduttori adeguate per sovraperire a qualsiasi prevedibile futuro bisogno.

Deve essere opportunamente realizzata la testa a tutte le terminazioni dei cavi e conduttori mediante nastratura, guaine termostringenti o pezzi similari.

Tutti gli accessori per collegamenti elettrici quali cavi, cordoni, bulloni, dadi, rondelle, giunti ecc. devono essere di materiali tra loro compatibili e resistenti alle ossidazioni ed alle corrosioni.

Tutti i cavi e conduttori devono essere opportunamente contrassegnati a tutte le estremità al fine di distinguere univocamente fasi e circuiti.

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato</p> <p align="center">CCP 0006 – 7.8 CARTELLI LUMINOSI E INDICATORI PISM</p>	<p align="right">Pagina 11 di 13</p>

Per le specifiche tecniche di tuazioni e ca si faccia riferimento ai relativi capitoli

7.9.2.2.4 REMOTIZZAZIONE ALLARMI

Il sistema di comando e controllo delle lade nonch il sistema di comando e controllo di tutti i sero eccanisi utilizzati per il comando e gestione di tutta la segnaletica SM devono essere in grado di rilevare e segnalare ad un sistema remoto di controllo i seguenti alunzionamenti

1 singola lada senta

2 protezione interenuta

3 sistema fotoaltaico di alimentazione in aaria se presente

4 aaria generale centralina elettronica di comando e controllo

Per le modalit di gestione degli allarmi e trasmissione degli stessi al serer remoto di controllo rindia o ai seguenti documenti standard Autostrade per l'Italia

➤ Gestione allarmi impianti



➤ Specifiche software per segnalazioni tecniche

Il primo documento Gestione allarmi i impianti ha lo scopo di illustrare lo standard di gestione degli allarmi roenienti dagli impianti autostradali verso gli strumenti di monitoraggio in particolare vengono descritti nel dettaglio



Lo schea architetturale di generazione e gestione degli allarmi

Il orato degli allarmi

Le modalit di inio

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 <p align="center">IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato</p> <p align="center">CCP 0006 – 7.8 CARTELLI LUMINOSI E INDICATORI PISM</p>	<p align="right">Pagina 12 di 13</p>

Il secondo documento Specifiche software per segnalazioni tecniche entra nel dettaglio di come deve essere realizzato il software di comunicazione dei dati sia questo quando esiste un collegamento fisico con la rete sia quando deve essere usato un modulo GSM. Entrano in i suddetti documenti sono parte integrante delle presenti descrizioni tecniche. Saranno dunque a cura della ditta esecutrice richiedere al momento dell'esecuzione la versione aggiornata di entrambi i documenti.

 <p>spea ENGINEERING gruppo Atlantia</p>	<p>Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 <p>IGM Engineering S.r.l. - GENOVA</p>	<p>Codice Elaborato</p> <p>CCP 0006 – 7.8 CARTELLI LUMINOSI E INDICATORI PISM</p>	<p>Pagina 13 di 13</p>

7.9.3 ALLEGATI

SCHEDA TECNICA / ISTRUZIONI D'USO

Art. 40350 / 40351

Basic302 LED sequenza tipo "B"

sequenza veloce, ripetizione alla 12a lampada, CE011



CARATTERISTICHE		
Proiettore o logato Ministero ntrasorti secNEN 12352 L9M 00C1000033M31S0		
Sorgente luminosa	85 LED SMT	
Caratteristiche sorgente luminosa	Vita media 10 anni	
Ottica	Monofacciale	
Colore sorgente luminosa	Gialla	
Area di emissione	>700 cm ²	
Consumo di picco (singola lampada)	1,4A max	
Consumo effettivo (singola lampada)	0,112 Ah	
Alimentazione	12-24Vdc (11...30Vdc)*	
Caratteristiche lampeggio (singola lampada)	Frequenza	50 f/m
	Duty cycle	8%
	Time ON	96 ms
Collegamento	Art 40350	Connettori quadripolari IP66
	Art 40351	Predisposizione per cablaggio, pressacavo M16
Ingombro (staffa esclusa)	Diametro	333 mm
	Profondità	110 mm
Peso	1,9 Kg	
Temperatura operativa	-10÷55 °C	
Fissaggio	Staffa antifurto per pali fino a 80 mm di diametro	

*il consumo di alimentazione è legato al tipo di funzione entro un caso di modifica delle impostazioni di lampeggio la tensione massima ammissibile oltre che scendere a 12V 10V 15V Contattare E&S per maggiori informazioni

Per utilizzare al meglio il dispositivo Basic302 LED seguire le seguenti istruzioni

SEMPRE NEL caso di ELISSE


- Il dispositivo è posizionato verticalmente rispetto al terreno con il lato luminoso nella direzione del traffico da analizzare

Nota: Le lampade della sequenza avranno lo stesso codice poiché si configurano automaticamente a ster o slave durante l'accensione

COLLEGAMENTO

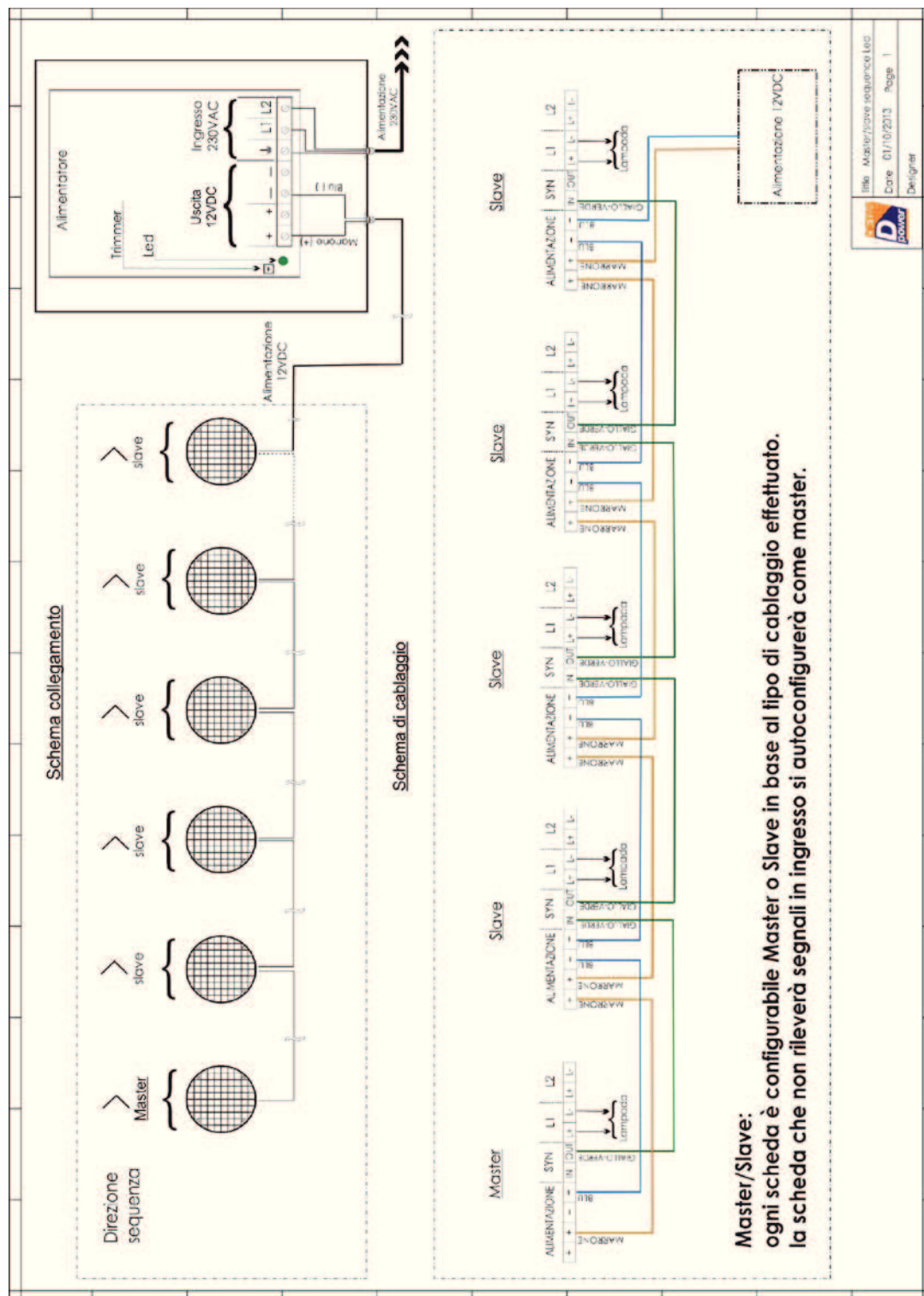
- Collegare i dispositivi riferendosi allo schema elettrico. L'alimentazione della sequenza è solitamente collegata ad uno dei capi della sequenza tutta la la possibilità di alimentare la sequenza nel punto centrale al fine di diminuire la caduta di tensione in caso di sequenze con dispositivi luminosi molto distanti tra loro. Effettuare i collegamenti rispettando le righe di sicurezza


- Alimentare il sistema e verificarne il corretto funzionamento

VER 1.3		Approved TEC		Approved AQ
20 / 11 / 2013				

SCHEMA ELETTRICO

Art. 40350 / 40351



VER 1.3		Approved TEC		Approved AQ
20 / 11 / 2013				

	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 1 di 39

INDICE

7.9 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA - TVCC.....	2
7.9.1 PARTICOLARITA'	2
7.9.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	3
7.9.3 DESCRIZIONE DELLA FORNITURA.....	4
7.9.4 BOX TELECAMERA E MEDIA CONVERTER	10
<i>7.9.4.1 Server di analisi video.....</i>	<i>11</i>
7.9.5 SERVER DI ARCHIVIAZIONE.....	14
7.9.6 SERVER DI STREAMING.....	17
<i>7.9.6.1 Armadio rack di contenimento apparecchiature di cabina.....</i>	<i>20</i>
<i>7.9.6.2 Software di analisi video.....</i>	<i>20</i>
7.9.7 LICENZE SOFTWARE.....	36
7.9.8 APPARATI SWITCH ETHERNET.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.9.9 RICOLLOCAZIONE DELLA TELECAMERA DOME	38
<i>7.9.9.1 Installazione telecamere DOME E AID su portale PMV.....</i>	<i>38</i>

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 2 di 39

7.9 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA - TVCC

La presente specifica tecnica descrive le modalità di realizzazione dell'impianto di videosorveglianza a servizio delle gallerie.

L'impianto di videosorveglianza è costituito da:

- Telecamere fisse in tecnologia IP nativa;
- Sistemi trasmissivi dalle unità di ripresa ai nodi di concentrazione;
- Sistemi di analisi algoritmica delle immagini per le funzionalità di rilevamento eventi traffico ed incendio;
- Apparat server di archiviazione e streaming dei flussi video.

Le telecamere brandeggiabili agli imbocchi della galleria sono già presenti; in particolare la telecamera su palo lato SV non è oggetto di intervento, la telecamere brandeggiabile attualmente posizionata in corrispondenza del PMV a bandiera lato Genova, deve essere smontata e ricollocata su finto portale come specificato nelle tavole di progetto.

Per determinate componenti dell'impianto, ove indicato, la presente specifica farà riferimento ad altre.

Le caratteristiche ambientali e delle reti elettriche sono indicate sul documento base CCP 006.

7.9.1 PARTICOLARITA'

Approvazione dei materiali

Sarà cura dell'Appaltatore sottoporre alla D.L. l'elenco dei materiali HW e il relativo SW che intende acquistare.

L'Appaltatore potrà procedere all'acquisto del materiale solo dopo il benestare scritto della D.LL. che potrà richiedere, senza alcun extra-cost, eventuali modifiche e/o implementazioni aggiuntive del sistema.

Le eventuali indicazioni relative a marche e modelli commerciali dei materiali riportate nelle specifiche tecniche, disegni, e, più in generale nei documenti di progetto, sono da intendersi come esemplificativi delle caratteristiche tecniche e prestazionali individuate.

L'Appaltatore potrà proporre l'utilizzo di marche e modelli diversi rispetto a quelli indicati a riferimento purché tecnicamente e funzionalmente di caratteristiche equivalenti o superiori.

	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 3 di 39

La scelta di indicare nella documentazione progettuale marche e modelli di riferimento per le apparecchiature scelte si rende necessaria al fine di individuare ed utilizzare dispositivi effettivamente reperibili in commercio.

In mancanza di particolari prescrizioni, le apparecchiature ed i materiali debbono essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

In ogni caso, prima del loro acquisto, dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.LL.

Malgrado l'accettazione dei materiali e delle apparecchiature da parte della D.L., l'Impresa resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere oggetto dell'Appalto, anche per quanto possa risultare dipendente dalla scelta dei materiali stessi.

7.9.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le principali Norme e Leggi generali, attualmente in vigore per questa fornitura sono elencate all'interno del documento base IMP0003 "Disciplinare".

Le apparecchiature che costituiscono nel suo insieme l'impianto in oggetto, dovranno essere progettate, costruite e collaudate in conformità alle Norme e Raccomandazioni tecniche (Europee armonizzate CEI EN, Nazionali CEI e internazionali IEC) vigenti in vigore all'atto dell'assegnazione dell'Appalto.

Le stesse, dovranno essere inoltre conformi anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Gli elementi che costituiscono l'impianto dovranno rispondere alle normative in materia di compatibilità elettromagnetica. Sarà onere dell'Appaltatore, in tal senso, provvedere alla presentazione della relativa documentazione attestante l'esecuzione delle prove di omologazione su apparecchiature campione realizzate presso laboratori ufficiali già in fase di approvazione materiali.

Come indicato nel dettaglio ai paragrafi successivi, i dispositivi costituenti l'impianto di videosorveglianza dovranno essere inoltre compatibili con gli standard ONVIF (Open Network Video Interface Forum) relativamente a:

- Protocolli di comunicazione;
- Modalità di rilevamento dei dispositivi;
- Modalità di indirizzamento IP;

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 4 di 39

- Controllo e configurazione dei dispositivi remoti (telemetria e PTZ delle unità di ripresa);
- Protocolli dei flussi video;
- Modalità di visualizzazione e registrazione dei flussi video.

Sarà altresì onere dell'Appaltatore rilasciare idonea documentazione attestante la conformità del Sistema Qualità del Costruttore degli apparati facenti parte dell'impianto in oggetto alla Norma UNI EN ISO 9001–2008.

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione dell'Appalto.

7.9.3 DESCRIZIONE DELLA FORNITURA

Generalità sull'impianto

Obiettivo dell'impianto è quello di implementare le seguenti funzionalità:

- la copertura ottica totale dei fornici;
- la rilevazione automatica di eventi traffico (incidente, veicolo fermo, veicolo contromano, traffico congestionato/fermo etc etc) tramite elaborazione algoritmica delle immagini dedicata;
- l'archiviazione storicizzata locale e remota dei flussi video e degli allarmi rilevati dai sistemi automatici di analisi traffico ed incendio.

L'impianto dovrà essere realizzato interamente in tecnologia IP nativa.

Le unità di ripresa sia fisse saranno di tipo IP con interfaccia ethernet su cavo rame di tipo UTP/FTP cat.6 o superiore.

La telecamera dovrà essere collegata al nodo di rete di riferimento mediante link punto-punto realizzato con cavo in fibra ottica multimodale.

La conversione elettro – ottica dovrà essere realizzata attraverso transceiver di tipo industriale.

Le telecamere saranno quindi riportate al nodo di rete presente nello shelter impianti elettrici per l'instradamento verso i sistemi informatici presenti nello shleter come di seguito descritti.

All'interno dello shelter impianti elettrici dovrà essere predisposto un armadio rack dedicato al sistema di videosorveglianza al cui interno saranno installati:

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 5 di 39

- il server video
- il server di streaming
- i server di analisi video per il rilevamento automatico eventi traffico e per la funzionalità di motion detection ove sia prevista (di seguito denominati analizzatori video).

I suddetti apparati saranno collegati ai nodi di rete di cabina mediante link giga-ethernet ridondato.

Gli analizzatori video avranno le funzioni di seguito indicate:

- raccogliere i flussi provenienti dalle telecamere di competenza;
- eseguire su di essi l'elaborazione algoritmica finalizzata al rilevamento degli eventi traffico;
- trasmettere al server SCADA, tramite idoneo protocollo di scambio dati su TCP, gli allarmi e le segnalazioni risultanti dall'elaborazione delle immagini;

Il server video avrà la funzione di registrazione ed archiviazione locale dei flussi video e degli allarmi generati dal sistema di rilevamento automatico degli eventi traffico.

Il sistema dovrà essere configurato con idonea piattaforma software di gestione e trattamento degli archivi compatibile con gli standard indicati dal Committente.

La registrazione locale sarà eseguita in alta definizione compatibilmente con le caratteristiche tecniche delle telecamere installate (risoluzione minima richiesta 1920 x 1080 px, Full HD) e comunque non oltre i limiti tecnici imposti dalla rete di trasmissione dati sia locale (a livello di LAN di galleria e WAN di raggruppamento delle medesime gallerie) che remota (connessione dati verso l'esterno).

Sulla base dei vincoli sopra indicati, le funzioni del server di streaming saranno relative a:

- adattamento della compressione video sui flussi in uscita verso la rete esterna (centro di controllo remoto e/o accessi da VPN su rete mobile o su rete internet)
- gestione dell'instradamento dei flussi video sulla rete esterna.

I paragrafi successivi forniscono le indicazioni relative alle caratteristiche tecniche minime di riferimento previste per l'hardware ed il software componenti l'impianto.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 6 di 39

7.9.4 TELECAMERE FISSE

Le gallerie in oggetto, sono del tipo a singolo fornice con percorrenza monodirezionale.

Data la necessità di operare con i sistemi di rilevazione automatica eventi traffico, le telecamere fisse installate in carreggiata saranno disposte rivolte nel senso di percorrenza della corsia interessata.

Le telecamere in carreggiata saranno posizionate in volta ad un'altezza dal piano strada di circa 5 metri, comunque esternamente all'ingombro di sagoma limite, ad interdistanza massima di circa 110 metri l'una dall'altra.

L'installazione in volta dovrà essere realizzata mediante idoneo sistema di staffaggio interamente realizzato in acciaio inox. Tale sistema dovrà consentire:

- La perfetta stabilizzazione della telecamera rispetto alla spinta dell'aria ed alle vibrazioni indotte dal passaggio dei veicoli (soprattutto dai mezzi pesanti);
- La possibilità di variare con precisione la posizione della telecamera lungo i tre assi al fine di garantirne la perfetta regolazione della zona di ripresa.

Ogni telecamera sarà alloggiata entro una custodia, la quale deve essere progettata con soluzioni e materiali per consentirne l'utilizzo in svariate ed avverse condizioni atmosferiche consentendo la protezione totale del sistema di ripresa video e deve garantire un grado di protezione non inferiore a IP66.

La custodia deve essere realizzata in alluminio pressofuso con trattamento di anodizzazione al fine di ottenere un'altissima resistenza a qualsiasi tipologia di impiego, soprattutto in presenza di agenti esterni particolarmente corrosivi come ad esempio: nebbia salina, agenti chimici, vapori di benzina, CO, ecc., oltre a garantire un'elevata resistenza termica e meccanica.

La custodia deve essere corredata di un vetro frontale di tipo antiriflesso ed alta trasmittanza fissato al corpo custodia senza l'uso di collanti che possano causare patine di solventi vaporizzati ed emanabili dai materiali fissanti sul vetro stesso.

La custodia deve consentire un completo accesso alla telecamera e deve essere di facile installazione. Il passaggio dei cavi deve avvenire all'interno della staffa di sostegno. Il tettuccio parasole, scorrevole, deve poter essere posizionato secondo necessità. Per una facile installazione/manutenzione si preferisce l'apertura laterale del coperchio. Il circuito di riscaldamento di tipo termostato, deve essere completo di resistenza a basso assorbimento e alta efficienza con corpo interamente in ceramica.

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 7 di 39

La custodia deve essere corredata di una solida staffa in grado di sostenere il carico del gruppo telecamera e garantire un solido supporto, deve essere realizzata in acciaio INOX per garantire la massima resistenza agli agenti esterni. La staffa di montaggio deve essere dotata di testa snodata regolabile per il montaggio della telecamera.

La custodia deve essere fornita di tutti gli accessori necessari all'installazione compresa la viteria in acciaio INOX.

L'accoppiamento fra il sistema di staffaggio in acciaio inox e la custodia in pressofusione di alluminio dovrà essere realizzato con idoneo sistema di isolamento per evitare la propagazione delle correnti galvaniche legate alla diversa tipologia di metallo.

I componenti devono avere le seguenti caratteristiche minime.

CARATTERISTICHE STAFFA:

- Costruita in acciaio Inox
- Viteria in acciaio inox
- Supporto e snodo in acciaio inox
- Fissaggio a canale
- Inclinazione dello snodo: orizzontale -95° / +95°, verticale -90° / 0°
- Lunghezza tra 30 e 60 cm secondo perizia sul sito

CARATTERISTICHE CUSTODIA:

- Costruita in alluminio pressofuso con trattamento di anodizzazione
- Sistema di apertura laterale per un facile accesso alla telecamera
- Viteria esterna in acciaio Inox
- Lunghezza utile interna: da 250 a 300 mm
- Dimensioni interne utili (WxH): da 70x70 mm a 100x100 mm

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 8 di 39

- Diametro finestra in vetro: da 75 a 100 mm
- Riscaldamento: consumo massimo del 50Watt
- Ventilatore a ciclo continuo per assistenza riscaldamento: consumo massimo 6Watt
- Alimentazione per telecamera 12Vcc, 24Vca consumo massimo 25Watt
- Temperatura di esercizio con riscaldamento: -20° C / +60° C
- Resistenza molto buona ai seguenti agenti chimici: basi, alcoli, gas, idrocarburi
- Resistenza buona: acidi organici e inorganici, olii
- Resistenza bassa: solventi
- Certificazioni:
 - CE EN61000-6-3, EN60950-1, EN50130-4
- b. Grado di protezione IP66/67
- c. Resistenza agli impatti IK10 EN62262.

Le telecamere fisse saranno installate secondo le indicazioni degli elaborati grafici di progetto e previa approvazione da parte del Committente dello studio di copertura ottica che sarà prodotto preventivamente all'installazione.

Le telecamere fisse saranno installate secondo le seguenti indicazioni e comunque conformemente agli elaborati grafici di progetto e previa approvazione da parte della D.L. e del Committente dello studio di copertura ottica che sarà onere dell'Appaltatore produrre in fase di progettazione esecutiva (tale studio dovrà essere realizzato con le telecamere che saranno effettivamente installate).

Le telecamere fisse installate dovranno rispettare le seguenti caratteristiche tecniche minime:

- tipologia: telecamera fissa IP nativa di tipo True Day&Night
- sensore ottico: CCD 1/3" con obiettivo varifocale
- numero effettivo di pixels: 3.1Mpx

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 9 di 39

- ottica: varifocale manuale con attacco C/CS (per la scelta dell'ottica in base ai punti di installazione, si rimanda agli elaborati grafici specifici ed allo studio di copertura)
- illuminamento minimo: Colori: 0.7 lx, B/N: 0.06 lx a F1.4 (Shutter: 1/30 s, AGC: High), Colori: 0.003 lx, B/N: 0.004 lx a F1.4 (Shutter: 16/30 s, AGC: High)
- funzionalità: WDR (Wide Dynamic Range), FWDR (Face Wide Dynamic Range), AGC (Automatic Gain Control), DNR (Digital Noise Reduction), VMD (Video Motion Detection), OSD (Camera Title fino a 20 caratteri)
- funzionalità aggiuntive: zoom digitale 1x, 2x e 4x; ingresso/uscita audio; memorizzazione locale immagini/video su scheda SDHC/SD; menù di configurazione multilingua
- interfaccia ethernet: porta 10 base-T / 100 base-TX connettore RJ45
- risoluzioni supportate: H.264: 1,920 x 1,080 / 640 x 360 / 320 x 180, up to 30 fps e JPEG (MJPEG): 1,920 x 1,080 / 640 x 360 / 320 x 180, up to 30 fps in modalità 2Mpx formato 16:9. H.264: 1,280 x 960, up to 15 fps e JPEG (MJPEG): 2,048 x 1,536, up to 15 fps in modalità 3Mpx formato 4:3.
- frame rate selezionabili: 1 / 3 / 5 / 7.5 / 10 / 12 / 15 / 20 / 30 fps
- tipo di trasmissione: unicast / multicast
- protocolli supportati: IPv6: TCP/IP, UDP/IP, HTTP, RTP, FTP, SMTP, DNS, NTP, SNMP, DHCPv6, ICMPv6 / IPv4: TCP/IP, UDP/IP, HTTP, RTSP, RTP, RTP/RTCP, FTP, SMTP, DHCP, DNS, DDNS, NTP, SNMP, UPnP, IGMP, ICMP, ARP
- max numero utenti connessi: 14 contemporanei (dipendente dalla disponibilità di banda sulla rete)
- ingressi/uscite: n.1 uscita monitor BNC 1Vpp / 75 Ω PAL composito per semplificare le operazioni di puntamento in campo; n.1 uscita allarme configurabile; ingresso ed uscita audio su mini jack Φ3,5mm
- alimentazione: 12VDC / 570mA su morsetto o in alternativa PoE con assorbimento 4,4W
- condizioni operative: temperatura di funzionamento -10°C / +50°C umidità <90%
- peso: <500g
- certificazione di compatibilità con gli standard ONVIF

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 10 di 39

Sarà onere dell'Appaltatore verificare preliminarmente con il Committente la release della piattaforma software in uso presso il Centro di Controllo remoto in modo da poter garantire la completa compatibilità degli apparati previsti in fornitura con i suddetti sistemi.

L'Appaltatore potrà utilizzare in alternativa dispositivi dalle caratteristiche tecniche e prestazionali uguali o superiori rispetto a quello indicato previa approvazione da parte della D.LL. e del Committente.

7.9.5 BOX TELECAMERA E MEDIA CONVERTER

In prossimità di ciascuna delle telecamere fisse installate in galleria dovrà essere previsto un box di alimentazione e collegamento dati.

Il box dovrà essere installato a bordo della passerella portacavi e comunque fuori dalla sagoma limite di ingombro della carreggiata, in corrispondenza dell'unità di ripresa.

Facendo riferimento agli elaborati grafici di progetto, questo sarà realizzato in carpenteria in acciaio inox AISI304 (spessore 15/10mm) con grado di protezione minimo IP66 dotata di portella cieca di dimensioni nette interne minime pari a 450 (H) x 300 (L) x 140 (P) mm.

La carpenteria dovrà essere installata mediante idoneo sistema di staffaggio e di ancoraggio in acciaio inox AISI304 o 316 e dovrà essere corredata di sistema pressacavo per ciascuna singola linea elettrica/di segnalamento in ingresso ed in uscita.

I pressacavi installati per le linee in ingresso ai box telecamera dovranno essere in acciaio inox e garantire il mantenimento del grado di protezione previsto per il box stesso.

Sarà pertanto onere dell'Appaltatore in fase esecutiva provvedere al loro corretto dimensionamento in funzione della tipologia e della conformazione dei cavi previsti.

Non saranno in alcun modo accettate soluzioni che prevedano il passaggio contemporaneo di più cavi all'interno del medesimo sistema pressacavo in ingresso al box telecamera.

All'interno del box telecamera saranno installati i seguenti componenti:

- Sezione protezione elettrica composta da sezionatore generale sulla linea 230Vac in ingresso, morsetto di messa a terra, sezionatore con fusibile verso l'alimentatore 230Vac/12Vdc, sezionatore con fusibile verso la presa shuko di servizio, sezionatore con fusibile sulla linea di uscita dall'alimentatore verso la telecamera e verso il convertitore elettro – ottico

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 11 di 39

- Alimentatore switching 230Vac / 12Vdc 20VA di tipo industriale
- Presa modulare di tipo shuko 16A
- Convertitore elettro – ottico di tipo industriale
- Cassetta di attestazione per cavo in fibra ottica multimodale in formazione 4x completa di bussole connettorizzate SC.

Il cablaggio del box telecamera dovrà essere realizzato con guide DIN su piastra di fondo provvedendo a tutti i collegamenti di messa a terra necessari per gli apparati e per le carpenterie.

Relativamente all'apparato di conversione elettro – ottica, si elencano di seguito le caratteristiche tecniche minime richieste:

- tipologia: media converter industriale a range di temperatura esteso per installazione su guida DIN
- caratteristiche meccaniche: struttura metallica con grado di protezione IP30
- porte: n.1 porta ethernet 10-100base-TX connettorizzata RJ45, n.1 porta ethernet 10-100base-FX connettorizzata SC per fibra ottica multimodale (1300nm). Funzionalità autosensing impostabile come manuale ed automatica (tramite dip-switch)
- alimentazione: 12Vdc / 265mA con sistema di protezione da sovracorrenti e da inversione di polarità
- led di segnalazione: power, stato porta rame, stato porta fibra ottica, funzionamento FDX della porta fibra ottica
- standard di riferimento: IEEE 802.3 for 10BaseT IEEE 802.3u for 100BaseT(X) and 100BaseFX
IEEE 802.3x for Flow Control

Le caratteristiche sopra indicate fanno riferimento al media converter marca Moxa modello IMC-21A-M-SC-T.

L'Appaltatore potrà utilizzare in alternativa dispositivi dalle caratteristiche tecniche e prestazionali uguali o superiori rispetto a quello indicato previa approvazione da parte della D.LL.

7.9.6 SERVER DI ANALISI VIDEO

All'interno delle cabine indicate negli elaborati grafici di progetto dovranno essere installati idonei armadi standard rack 19" atti a contenere, oltre agli apparati di rete, i server di concentrazione dell'impianto di videosorveglianza indicati ai precedenti paragrafi ed in particolare:

- Server di analisi video;

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 12 di 39

- Server video;
- Server di streaming.

I server di analisi video dovranno essere costituiti da apparati industriali opportunamente dimensionati in funzione della tipologia di piattaforma software utilizzata.

Dovranno essere installati in numero idoneo a consentire la gestione della totalità delle telecamere installate, sia relativamente alla funzionalità di gestione dei flussi video, sia a quella di elaborazione video finalizzata alla segnalazione allarmi.

Sarà onere dell'Appaltatore, in fase di progetto esecutivo e sulla base dell'hardware e del software proposto in fase realizzativa, provvedere al corretto dimensionamento degli apparati nonché alla quantificazione del numero di server che si renderà necessario al fine di configurare in modo ottimale tutto il sistema.

La presente specifica è redatta sulla base di una delle possibili configurazioni hardware e software per la gestione della funzionalità di analisi video.

Le caratteristiche dell'hardware previsto per la fornitura dei server di analisi video riportate nel presente paragrafo e basate su quelle di dispositivi attualmente disponibili sul mercato sono da intendersi come minime da garantire.

Le caratteristiche tecniche di riferimento minime per i server di analisi video sono quelle di seguito indicate:

- Tipo di case: 1-socket per rack 19" (1U);
- Tipo di interfaccia di rete: Ethernet Gigabit;
- Velocità del processore: 3.40 GHz;
- Famiglia del processore: Intel Xeon;
- Modello di processore: E3-1220V2;
- Numero di core del processore: 4;
- Numero di processori installati: 1;
- Memoria cache di livello 3: 8 MB;
- Bus di sistema: 5 GT/s;
- Produttore processore Intel;
- Numero massimo di processori SMP: 1;

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 13 di 39

- Processor front side bus: 3.5 MHz;
- Tipologia di socket del processore: Socket 1155;
- Chipset scheda madre: Intel C202;
- Velocità Max Turbo: 3.5 GHz;
- Memoria RAM installata: 4 GB;
- Tipo di RAM: DDR3;
- RAM massima supportata: 32 GB;
- Slot memoria: 4 x DIMM;
- Velocità memoria: 1333 MHz;
- Tipo di drive ottico: DVD-RW;
- Quantità porte Ethernet LAN (RJ-45): 2 x 10-100-1000Mbps autosensing;
- Dimensioni e peso: Larghezza 434 mm / Profondità 394.3 mm / Altezza 42.4 mm;
- Numero di alimentatori principali: 1;
- Alimentazione: 230Vac / 250 W;
- Networking Wake-on-LAN ready: Si;
- Collegamento ethernet LAN: Si (tecnologia di cablaggio 10/100/1000Base-T(X);
- Capacità totale hard disk: 1000 GB;
- Numero di hard drive: installati 1 (3.5");
- Velocità di rotazione hard disk: 7200 RPM;
- Interfaccia hard disk SATA;
- Numero di hard drive supportati: 2;
- Capacità massima di memoria: 6000TB;
- Sistema operativo: Windows Server 2012 R12 Foundation o superiore;
- Memoria massima adattatore grafico: 8MB;
- Adattatore grafico: Matrox modello G200eW o superiore.

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 14 di 39

La CPU del processore deve avere le seguenti performance minime in funzione del numero di flussi video analizzati. I processori di ultima generazione hanno come misura della performance il numero di THREAD e quest'ultimo deve essere moltiplicato per un fattore di $\frac{3}{4}$ per ottenere il numero massimo di flussi analizzati dal calcolatore. Infatti la CPU Intel(R) i7-3770 ha THREAD pari ad 8 e moltiplicato per $\frac{3}{4}$ permette di elaborare un massimo di 6 flussi video.

I server di analisi video dovranno essere equipaggiati con idonea piattaforma software, per la cui definizione si rimanda al successivo paragrafo, e gestire un numero minimo di 4 telecamere IP.

Le caratteristiche sopra indicate fanno riferimento all'apparato server marca Dell modello PowerEdge R210 II.

L'Appaltatore potrà utilizzare in alternativa apparati dalle caratteristiche tecniche e prestazionali uguali o superiori rispetto a quello indicato previa approvazione da parte della D.LL.

7.9.7 SERVER DI ARCHIVIAZIONE

Il server video sarà adibito alla gestione della registrazione e dell'archiviazione locali relative a flussi video ed allarmi rilevati per tutte le telecamere fisse di competenza.

Come già indicato ai paragrafi precedenti, registrazione ed archiviazione locali dei flussi video provenienti dalle telecamere saranno realizzate in alta risoluzione, compatibilmente con l'infrastruttura di rete, la massima disponibile per le telecamere previste.

A tal fine, il server video sarà equipaggiato con idonea configurazione di dischi fissi per garantire capacità di archiviazione sufficiente ed elevato livello di protezione dei dati in caso di guasto.

In riferimento al primo aspetto, si indicano di seguito i principali requisiti richiesti:

- Registrazione locale continua per tutte le telecamere fisse installate all'interno e agli imbocchi delle gallerie;
- Registrazione locale su evento (motion detection e/o allarme fumo/incendio) per tutte le telecamere fisse installate nei dei bypass;
- Capacità di archiviazione totale per una durata totale pari a minimo 120 ore (5 giorni) prima dell'inizio della sovrascrittura dei file.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 15 di 39

In relazione al secondo aspetto, i dischi rigidi del server video saranno forniti in configurazione tale da garantire la protezione dei dati anche in caso di guasto.

La configurazione di ridondanza dei dischi che dovrà essere prevista è quella relativa allo standard RAID tipo 5 (Redundant Array of Independent Disks tipo 5).

La scelta sopra indicata risulta essere il migliore compromesso fra prestazioni ottenute e reperibilità / diffusione, e conseguentemente sicurezza, dei relativi dispositivi sul mercato.

Garantisce la totale sicurezza dei dati archiviati anche in caso di guasto di uno dei dischi del server senza interruzione di servizio.

Come meglio di seguito specificato per le caratteristiche fisiche minime da garantire per la fornitura dell'apparato server video, sarà prevista una configurazione multidisco (n.4 dischi fissi in totale) di capacità netta per singolo disco pari a 1000GB (1TB).

I dischi sopra indicati installati in configurazione RAID 5 con idoneo dispositivo controller garantiranno pertanto una capacità netta di archiviazione pari a circa 2,8TB sufficiente a coprire la richiesta minima tenendo anche conto della necessità di archiviare contestualmente i dati di allarme ed eventuali registrazioni provenienti dalle telecamere.

Le caratteristiche tecniche di riferimento minime per i server video saranno quelle di seguito indicate:

- Tipo di case: 1-socket per rack 19" (1U);
- Tipo di interfaccia di rete: Ethernet Gigabit;
- Velocità del processore: 3.1 GHz;
- Famiglia del processore: Intel Xeon;
- Modello di processore: E3-1220V2;
- Numero di core del processore: 4;
- Numero di processori installati: 1;
- Memoria cache di livello 3: 8 MB;
- Bus di sistema: 5 GT/s;
- Famiglia del processore: Intel Xeon processor E5-2600 product family o successivo;
- Numero massimo di processori SMP: 1;

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 16 di 39

- Processor front side bus: 3.5 MHz;
- Tipologia di socket del processore: Socket 1155;
- Chipset scheda madre: Intel C202;
- Velocità Max Turbo: 3.5 GHz;
- Memoria RAM installata: 32 GB;
- Tipo di RAM: DDR3;
- RAM massima supportata: 32 GB;
- Slot memoria: 4 x DIMM;
- Velocità memoria: 1333 MHz;
- Tipo di drive ottico: DVD-RW;
- Quantità porte Ethernet LAN (RJ-45): 4 x 10-100-1000Mbps autosensing;
- Dimensioni e peso: Larghezza 434 mm / Profondità 394.3 mm / Altezza 42.4 mm;
- Numero di alimentatori principali: 1;
- Alimentazione: 230Vac / 250 W;
- Networking Wake-on-LAN ready: Si;
- Collegamento ethernet LAN: Si (tecnologia di cablaggio 10/100/1000Base-T(X));
- Capacità totale hard disk: 4000 GB;
- Numero di hard drive: installati 4 (3.5");
- Velocità di rotazione hard disk: 10.000 RPM;
- Interfaccia hard disk SAS;
- Numero di hard drive supportati: 4;
- Configurazione RAID: RAID 5 (35Gb per ogni telecamera – 72 ore di registrazione);
- Controller RAID: PERC S300 (software based);
- Capacità netta di memoria: ≈ 2.800TB;
- Sistema operativo: Windows Server 2012 R12 Foundation o superiore;
- Memoria massima adattatore grafico: 8MB;

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 17 di 39

- Adattatore grafico: Matrox modello G200eW o superiore.

I server video saranno equipaggiati con idonea piattaforma software rilasciata dal medesimo fornitore della piattaforma di analisi video.

Le caratteristiche sopra indicate fanno riferimento all'apparato server marca Dell modello PowerEdge R210 II.

L'Appaltatore potrà utilizzare in alternativa apparati dalle caratteristiche tecniche e prestazionali uguali o superiori rispetto a quello indicato previa approvazione da parte della D.LL.

7.9.8 SERVER DI STREAMING

Il server di streaming sarà adibito alla gestione dell'instradamento dei flussi video sulla rete geografica WAN per la loro remotizzazione verso il centro di controllo e comunque per garantire l'accessibilità alle risorse dalla rete esterna.

Per garantire uniformità di fornitura e consentire di ottimizzare i costi di manutenzione dell'impianto, l'apparato server di streaming sarà previsto del medesimo costruttore di quello utilizzato per la funzionalità di registrazione e di archiviazione.

Il server di streaming garantirà le funzionalità di seguito descritte:

- Gestione della compressione video in funzione delle modalità impostate e comunque della banda disponibile sulla rete dati;
- Gestione delle modalità di instradamento dei flussi video sulla rete dati.

Le suddette funzionalità saranno implementate su idonea piattaforma software configurata per operare secondo gli standard e le caratteristiche indicati dal Committente.

Le caratteristiche tecniche e prestazionali di riferimento minime per i server di streaming sono quelle di seguito indicate:

- Tipo di case: 1-socket per rack 19" (1U);
- Tipo di interfaccia di rete: Ethernet Gigabit;
- Velocità del processore: 3.1 GHz;
- Famiglia del processore: Intel Xeon processor E5-2600 product family o successivo;
- Modello di processore: E3-1220V2;

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 18 di 39

- Numero di core del processore: 4;
- Numero di processori installati: 1;
- Memoria cache di livello 3: 8 MB;
- Bus di sistema: 5 GT/s;
- Produttore processore Intel;
- Numero massimo di processori SMP: 1;
- Processor front side bus: 3.5 MHz;
- Tipologia di socket del processore: Socket 1155;
- Chipset scheda madre: Intel C202;
- Velocità Max Turbo: 3.5 GHz;
- Memoria RAM installata: 32 GB;
- Tipo di RAM: DDR3;
- RAM massima supportata: 32 GB;
- Slot memoria: 4 x DIMM;
- Velocità memoria: 1333 MHz;
- Tipo di drive ottico: DVD-RW;
- Quantità porte Ethernet LAN (RJ-45): 2 x 10-100-1000Mbps autosensing;
- Dimensioni e peso: Larghezza 434 mm / Profondità 394.3 mm / Altezza 42.4 mm;
- Numero di alimentatori principali: 1;
- Alimentazione: 230Vac / 250 W;
- Networking Wake-on-LAN ready: Si;
- Collegamento ethernet LAN: Si (tecnologia di cablaggio 10/100/1000Base-T(X);
- Capacità totale hard disk: 1000 GB;
- Numero di hard drive: installati 2 (3.5");
- Velocità di rotazione hard disk: 10.000 RPM;
- Interfaccia hard disk SAS;

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 19 di 39

- Numero di hard drive supportati: 4;
- Configurazione RAID: RAID 5;
- Controller RAID: PERC S300 (software based);
- Capacità netta di memoria: $\approx 1.500\text{TB}$;
- Sistema operativo: Windows Server 2012 R12 Foundation o superiore;
- Memoria massima adattatore grafico: 8MB;
- Adattatore grafico: Matrox modello G200eW o superiore.

I server di streaming saranno equipaggiati con idonea piattaforma software rilasciata dal medesimo fornitore della piattaforma di analisi video.

Gli eventuali aggiornamenti software intervenuti alla data di esecuzione dei lavori, che dovessero introdurre modifiche ai dati sopra riportati, saranno esaminati dalla D.LL e della Committente al fine di verificare la congruenza dei sistemi

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 20 di 39

7.9.9 Armadio rack di contenimento apparecchiature di cabina

Gli armadi rack di contenimento delle apparecchiature di shelter (server TVcc) relative all'impianto di videosorveglianza dovranno avere le seguenti caratteristiche minime:

- Armadio rack 19" componibile in lamiera piegata e verniciata di dimensioni 800mm (L) x 1000mm (P) x 42UR completo di base 100mm;
- Porta anteriore areata completa di maniglia di apertura chiusa con serratura e cerniere di apertura poste a sinistra del fronte rack; parete posteriore areata removibile; pareti laterali cieche removibili;
- N.4 montanti rack 19" di tipo rinforzato;
- Pedana anti-ribaltamento;
- Verniciatura colore RAL7035 (grigio perlato) di tipo bucciata
- Accesso cavi dal basso
- Accessori da rack: n.2 strisce di alimentazione da 8 prese con interruttore magnetotermico 16A, pannelli di ventilazione forzata con termostato, barra di messa a terra, cassette fissi, cassette estraibili, ripiani etc etc;
- Sistemi per cablaggio strutturato fibra ottica e rame: cassette di permutazione RJ45 a 16/24 connettori, cassette di attestazione fibre ottiche a 24 connettori, bussole RJ45 femmina cat.6, bussole in fibra ottica multimodale etc etc;

Sarà onere dell'Appaltatore provvedere in fase di progetto esecutivo al dimensionamento degli armadi rack di cabina sulla base delle dimensioni dei dispositivi effettivamente installati all'interno, delle loro caratteristiche termiche e degli spazi disponibili all'interno dei locali.

7.9.10 Software di analisi video

Introduzione generale

La funzionalità di analisi video dovrà essere costituita da sistema software di elaborazione delle immagini, in grado di individuare contesti di pericolo per la circolazione (eventi traffico ed incendio) con tempi di risposta ed efficienza in linea con i processi decisionali umani.

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 21 di 39

Il sistema dovrà essere basato su algoritmi di riconoscimento digitale delle forme e di tracking, sull'elaborazione intelligente delle immagini e sull'applicazione di meccanismi decisionali in logica sfumata che consentano di fornire risposte con un bassissimo tasso di errore.

Quest'ultimo aspetto, di particolare importanza, sarà ottenuto dal momento che i meccanismi di valutazione applicati a livello software terranno contemporaneamente in considerazione molti parametri in essere, stabilendo dinamicamente, in funzione delle mutue relazioni esistenti tra gli stessi parametri, le soglie di valutazione della criticità di una determinata situazione.

Le principali specifiche funzionali di carattere generale sono di seguito elencate:

- Architettura software modulare, flessibile e scalabile, disponibile per Windows 32 / 64bit;
- Illimitate zone virtuali di allarme configurabili, di qualunque forma e dimensione;
- Possibilità di rilevare e inseguire illimitati soggetti di interesse nella scena;
- Robustezza ed efficacia degli algoritmi applicati relativamente alle fasi di filtraggio dei falsi allarme dovuti a fenomeni atmosferici, variazioni delle condizioni ambientali, vegetazione, grazie ai più moderni sistemi software auto-adattivi basati su Self Learning Background Modelling, Foreground Filtering e Multitarget Tracking;
- Algoritmi specifici per il filtraggio delle ombre e delle variazioni di luminosità;
- Filtraggio dei soggetti rilevati sulla base di dimensioni e dinamica;
- Possibilità di filtrare per ogni zona di allarme soggetti di specifiche dimensioni (es. Zona1: allarme solo su passaggio di veicoli, Zona2: allarme solo su passaggio di persone, ...);
- Gestione 3D della prospettiva tramite interpolazione prospettica sull'immagine o calibrazione;
- Possibilità di inibire l'elaborazione in zone virtuali non di interesse (tale funzionalità risulta di particolare importanza ad esempio nel caso di presenza di cantieri);
- Possibilità di ritagliare dall'immagine sorgente illimitate porzioni da elaborare separatamente;
- Possibilità di attivare/disattivare l'elaborazione tramite un contatto esterno, o su base temporale tramite calendario programmabile;
- Possibilità di elaborare a risoluzione e frame rate differenti rispetto a quelli della sorgente;
- Possibilità di generare un allarme correlando in AND nel tempo il verificarsi di più allarmi configurati;
- Visualizzazione su mappa grafica centralizzata della posizione e delle traiettorie dei soggetti rilevati;

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 22 di 39

- Interfaccia di simulazione dei risultati di elaborazione, per la verifica della corretta configurazione;
- Interfaccia client per la visualizzazione del live e degli allarmi in tempo reale, con visualizzazione di rettangoli di ingombro e traiettorie dei soggetti di interesse rilevati;
- Funzione di Watch-dog per il riavvio automatico del modulo in caso di errori critici o di necessario riavvio delle unità di elaborazione;
- Funzione recorder, per l'archiviazione in directory locali di filmati continui o su base evento;
- Possibilità di inviare automaticamente e in tempo reale gli allarmi rilevati verso:
 - a) piattaforme VMS o NVR compatibili;
 - b) contatti puliti, centraline di allarme, unità DVR o NVR esterne, tramite schede I/O Modbus;
 - c) e-mail, con in attachment l'immagine relativa all'allarme generato;
 - d) FTP server;
 - e) porta seriale, PLC;
 - f) unità connessa in rete tramite chiamata http/TCP personalizzabile.

Il sistema dovrà essere di tipo modulare scalabile, componibile indipendentemente sulla base dei seguenti moduli:

- 1) *Conteggio veicoli (Counting);*
- 2) *Rilevamento velocità media (AVSpeed);*
- 3) *Controllo occupazione corsia / densità di traffico (OccupancyRate);*
- 4) *Rilevamento veicolo fermo (StationaryVehicle);*
- 5) *Rilevamento veicolo contro-mano (Wrongway);*
- 6) *Rilevamento oggetto abbandonato/disperso (LeftObject);*
- 7) *Rilevamento presenza pedone in galleria (Loitering);*
- 8) *Rilevamento fumo/incendio (SmokeAndFire) – opzionale.*

I moduli dovranno operare in modo indipendente tra loro, permettendo quindi di eseguire la configurazione dei parametri per ogni singola funzione di analisi ed ottimizzando di conseguenza le prestazioni analitiche ed i risultati degli algoritmi.

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 23 di 39

Modulo conteggio veicoli (Counting)

Il modulo Counting dovrà consentire il conteggio, la classificazione e l'aggregazione di soggetti di interesse (veicoli) che attraversano linee virtuali in una certa direzione (zone di transito, "varchi virtuali", tracciati lungo le corsie).

Basato sui più moderni e aggiornati algoritmi di video analisi, il modulo dovrà filtrare efficacemente falsi allarmi dovuti a fenomeni atmosferici o luminosi e soggetti non di interesse.

Le principali caratteristiche incluse nel plug-in in oggetto dovranno essere le seguenti:

- Possibilità di definire un numero illimitato di "varchi virtuali" configurabili;
- Classificazione dei soggetti sulla base di forma e dimensioni;
- Possibilità di mascherare aree non di interesse;
- Rilevazione della direzione di movimento;
- Reset manuale o programmabile per ognuna delle funzioni di conteggio.

Il modulo dovrà inoltre consentire le seguenti funzionalità:

- conteggio del flusso di soggetti di interesse in ingresso e/o in uscita per varchi virtuali configurabili;
- visualizzazione in tempo reale del numero di soggetti transitati per ogni varco virtuale impostato (interfaccia web);
- interrogazione del numero di soggetti transitati per uno dei varchi virtuali impostati in una data direzione e in un dato intervallo di tempo (interfaccia web).

Attraverso l'interfaccia software dovrà essere inoltre possibile configurare il modulo Counting in modo tale da elaborare le immagini acquisite da una sorgente video per la rilevazione contemporanea degli eventi generati.

Il modulo di elaborazione Counting dovrà essere infine in grado di contare gli oggetti che attraversano un varco virtuale facendo in modo che il sistema generi il conteggio solo quando la linea viene attraversata in una direzione, ovvero creare un nuovo evento per qualsiasi direzione di attraversamento.

Dopo aver impostato i parametri di video-analisi, dovrà essere in qualsiasi momento possibile visualizzare il comportamento del modulo di elaborazione selezionando la pagina "Risultati".

	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 24 di 39



Figura 1: esempio di schermata del modulo di conteggio veicoli

Ogni linea di conteggio (“varco virtuale”) avrà alcuni parametri caratteristici specifici che potranno essere utilizzati per identificare la linea stessa e per creare ulteriori filtri per gli eventi generati nell'attraversamento della linea considerata, in particolare:

- Nome = nome della zona di conteggio;
- Colore = colore della zona di conteggio;
- Direzione = direzione che genera il conteggio;
- Caratteristiche target = dovrà essere possibile modificare i punti di interesse e abilitare il filtraggio delle dimensioni.

Modulo rilevamento velocità media (AVSpeed)

Il modulo AvSpeed dovrà consentire la stima e l'aggregazione della velocità di veicoli che attraversano doppie linee virtuali prese a riferimento.

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 25 di 39

Basato sui più moderni e aggiornati algoritmi di video analisi, il modulo dovrà consentire di filtrare efficacemente falsi allarmi dovuti a fenomeni atmosferici o luminosi e soggetti non di interesse.

Le principali caratteristiche incluse nel plug-in AvSpeed dovranno essere quelle di seguito indicate:

- Possibilità di configurare un numero illimitato di doppie linee virtuali;
- Classificazione dei soggetti sulla base di forma e dimensioni;
- Possibilità di mascherare aree non di interesse;
- Rilevazione della direzione di movimento;
- Reset manuale o programmabile per ognuna delle funzioni di rilevazione.

Il modulo dovrà inoltre consentire le seguenti funzionalità:

- Rilevazione della velocità media del traffico attraverso doppie linee virtuali configurata;
- Allarme su condizioni di velocità medie inferiore o superiore ad una soglia per ogni doppia linea virtuale configurata;
- Interrogazione delle velocità medie dei veicoli transitati per una copia di linee impostata in intervalli di tempo configurabili impostata (interfaccia web).

Attraverso l'interfaccia software dovrà essere possibile configurare il modulo in modo da elaborare le immagini acquisite da una sorgente video per la rilevazione contemporanea degli eventi generati.

Il modulo di elaborazione AvSpeed dovrà essere in grado di calcolare la velocità dei veicoli che attraversano le linee di velocità virtuali.

Dopo aver impostato i parametri di video-analisi, dovrà essere possibile visualizzare in qualsiasi momento il comportamento del modulo di elaborazione selezionando la pagina "Risultati".

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 26 di 39

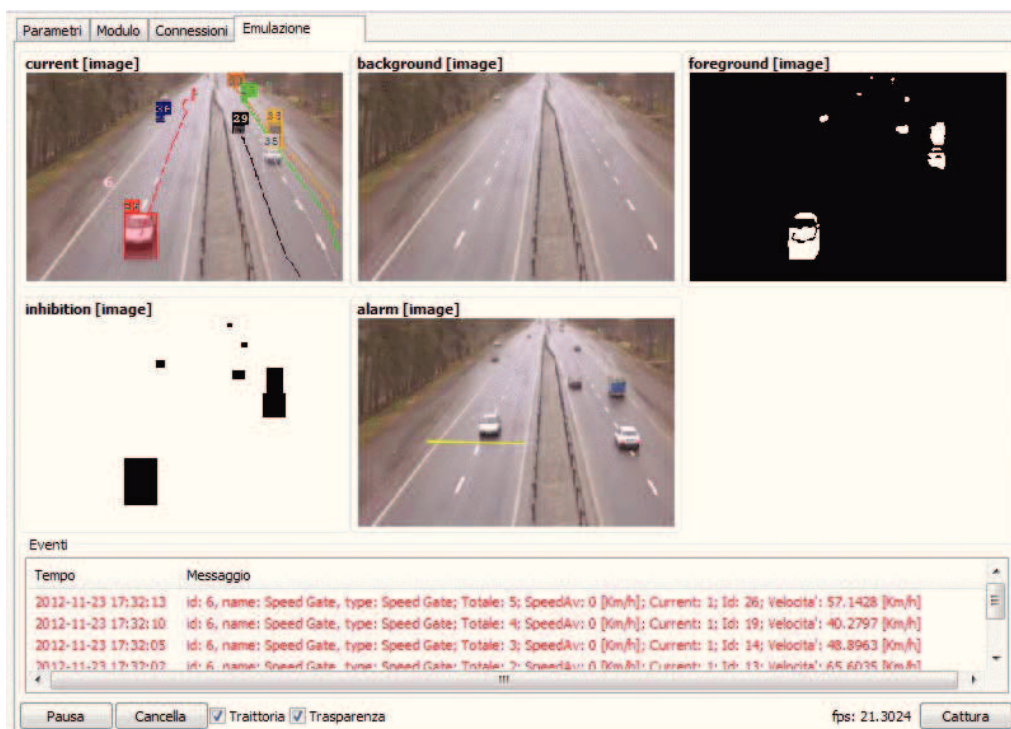


Figura 2: esempio di schermata del modulo di rilevamento velocità media

Per ogni scena dovranno essere configurabili più linee di rilevazione della velocità indipendenti.

Ogni linea di velocità avrà alcuni parametri specifici che potranno essere utilizzati per identificare la linea stessa e per creare ulteriori filtri per gli eventi generati nell'attraversamento della linea considerata, in particolare:

- Nome: nome della zona di velocità;
- Colore: colore della zona di velocità;
- Distanza linee [m]: distanza reale delle linee che sono state disegnate sull'immagine per consentire stima della velocità;
- Minima [Km/h] [m]: velocità minima in km/h (se la media della velocità è inferiore a questo valore verrà generato allarme);
- Massima [Km/h]: velocità massima in km/h (se la media della velocità supera questo valore verrà generato allarme);

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 27 di 39

- Invia allarme: se questo parametro è abilitato verrà generato un evento di allarme in corrispondenza di un evento di velocità.

Modulo controllo occupazione corsia / densità di traffico (OccupancyRate)

Il modulo OccupancyRate dovrà consentire la generazione di un evento allarme se il livello di occupazione in una determinata area virtuale supera la soglia limite impostata dall'utente in fase di configurazione del sistema.

Le principali funzionalità incluse nel modulo dovranno essere quelle di seguito descritte:

- Possibilità di configurare un numero illimitato di aree di interesse virtuali;
- Possibilità di mascherare aree non di interesse.

Attraverso l'interfaccia software sarà possibile configurare il modulo in modo da elaborare le immagini acquisite da una sorgente video per la rilevazione contemporanea degli eventi generati.

Attraverso la funzionalità di rilevamento dell'occupazione, il modulo OccupancyRate dovrà essere in grado di generare un evento qualora venga superato il livello di occupazione specificato come soglia limite all'interno di una determinata area.

Per ogni scena dovranno poter essere disegnate più aree indipendenti, ciascuna con un livello di soglia differente.

Dopo aver impostato i parametri di video-analisi, dovrà essere possibile in qualsiasi momento visualizzare il comportamento del modulo di elaborazione selezionando la pagina "Risultati".

	<p style="text-align: center;"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 28 di 39



Figura 3: esempio di schermata del modulo di controllo occupazione area

Ogni area di allarme dovrà avere alcuni parametri specifici che potranno essere utilizzati per identificare l'area stessa e per creare ulteriori filtri per gli eventi generati nell'area considerata, in particolare:

- Nome: nome della zona di allarme;
- Soglia allarme [%]: soglia di occupazione, espressa in percentuale, oltre la quale verrà generato l'evento di allarme;
- Colore: colore della zona di allarme.

Modulo rilevamento veicolo fermo (StationaryVehicle)

Il modulo StationaryVehicle dovrà consentire di generare allarmi sulla rilevazione di un veicolo fermo all'interno di una corsia virtuale configurata.

Le principali funzionalità incluse nel modulo dovranno essere le seguenti:

- Possibilità di configurare un numero illimitato di aree virtuali di rilevamento;
- Classificazione degli oggetti di interesse sulla base di forma e dimensioni;

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 29 di 39

- Possibilità di mascherare aree non di interesse;
- Possibilità di creare aree per il controllo della luminosità.

Attraverso l'interfaccia software dovrà essere possibile configurare il modulo in modo da elaborare le immagini acquisite da una sorgente video per la rilevazione contemporanea degli eventi generati.

Il modulo di elaborazione StationaryVehicle dovrà essere in grado di generare eventi di allarme quando un veicolo rilevato dal sistema di video analisi si fermi in una zona di allarme per un certo tempo superiore a quello definito dall'utente. La soglia temporale che determinerà l'allarme sarà relativa a ciascuna delle regioni definite. Per ogni scena dovranno poter essere definite più regioni di allarme indipendenti.

Dopo aver impostato i parametri di video-analisi, dovrà essere possibile in qualsiasi momento visualizzare il comportamento del modulo di elaborazione selezionando la pagina "Risultati".

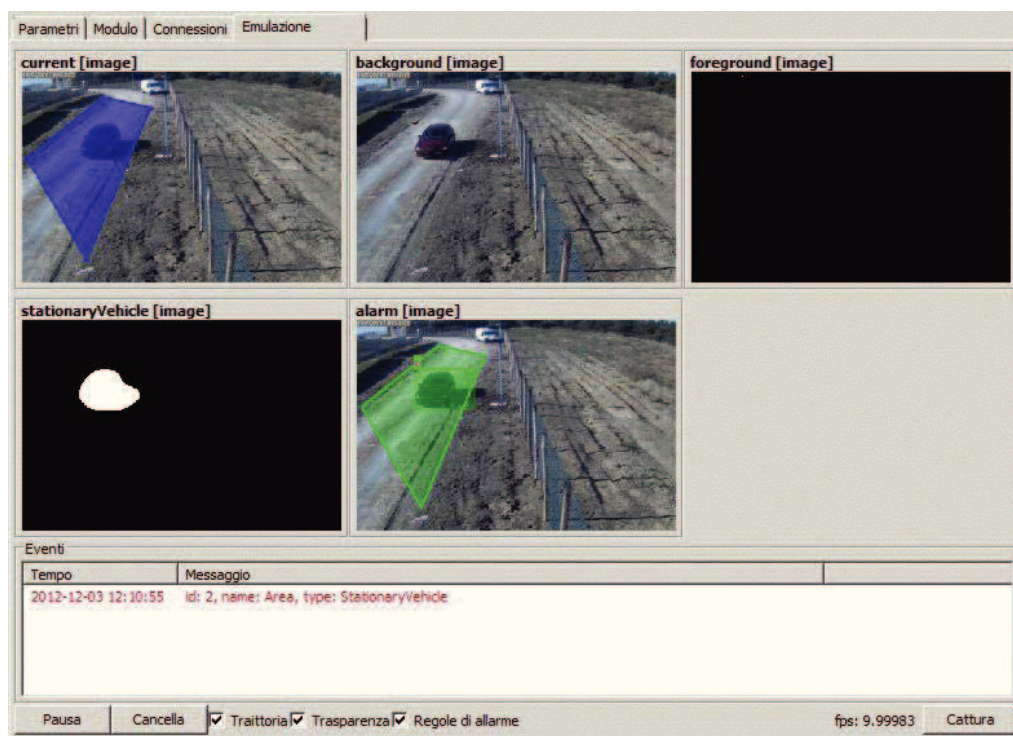


Figura 4: esempio di schermata del modulo di controllo veicolo fermo

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 30 di 39

Ogni area di allarme avrà alcuni parametri specifici che potranno essere utilizzati per identificare l'area stessa e per creare ulteriori filtri per gli eventi generati nell'area considerata, in particolare:

- Nome: nome della zona di allarme;
- Tempo [sec]: soglia temporale utilizzata per la generazione dell'allarme;
- Colore: colore della zona di allarme;
- Caratteristiche target: è possibile modificare i punti di interesse e abilitare il filtraggio delle dimensioni

Modulo rilevamento veicolo contromano (WrongWay)

Il modulo WrongWay dovrà consentire di generare un allarme sulla rilevazione di veicolo in marcia in direzione contraria a quella di percorrenza e lungo una corsia virtuale configurate.

Le principali funzionalità incluse nel modulo dovranno essere quelle di seguito descritte:

- Possibilità di configurare un numero illimitato di aree virtuali di rilevamento;
- Classificazione degli oggetti di interesse sulla base di forma e dimensioni;
- Possibilità di mascherare aree non di interesse;
- Possibilità di creare aree per il controllo della luminosità.

Attraverso l'interfaccia software dovrà essere possibile configurare il modulo in modo da elaborare le immagini acquisite da una sorgente video per la rilevazione contemporanea degli eventi generati.

Attraverso la funzionalità di rilevamento contromano, il modulo WrongWay dovrà essere in grado di generare un evento qualora venga rilevato un veicolo che percorre una certa zona sull'immagine in una direzione non consentita, per un certo tempo definito dall'utente. Per ogni scena possono essere disegnate più aree indipendenti di rilevamento contromano.

Dopo aver impostato i parametri di video-analisi, dovrà essere possibile in ogni momento visualizzare il comportamento del modulo di elaborazione selezionando la pagina "Risultati".

	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 31 di 39



Figura 5: esempio di schermata del modulo di controllo veicolo contromano

Ogni area di allarme avrà alcuni parametri specifici che potranno essere utilizzati per identificare l'area stessa e per creare ulteriori filtri per gli eventi generati nell'area considerata, in particolare:

- Nome: nome della zona di allarme;
- Direzione consentita: permette di scegliere la direzione consentita;
- Soglia angolo: angolo di tolleranza sulla direzione;
- Tempo [sec]: tempo massimo oltre il quale viene generato l'allarme;
- Colore: colore della zona di allarme.
- Caratteristiche target: è possibile modificare i punti di interesse e abilitare il filtraggio delle dimensioni.

Modulo rilevamento oggetto disperso/abbandonato (LeftObject)

Il modulo LeftObject dovrà consentire di rilevare oggetti abbandonati all'interno di aree virtuali definite e configurate dall'utente. In particolare il sistema dovrà essere in grado di generare un allarme in corrispondenza della rilevazione di oggetti lasciati abbandonati oltre un tempo impostabile.

	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 32 di 39

Le principali funzionalità incluse nel modulo dovranno essere quelle di seguito indicate:

- Possibilità di configurare un numero illimitato di aree di interesse virtuali;
- Classificazione degli oggetti di interesse sulla base di forma e dimensioni;
- Possibilità di mascherare aree non di interesse;
- Possibilità di creare aree per il controllo della luminosità.

Attraverso l'interfaccia software dovrà essere possibile configurare il modulo in modo da elaborare le immagini acquisite da una sorgente video per la rilevazione contemporanea degli eventi generati.

Il modulo di elaborazione LeftObject dovrà essere in grado di generare eventi di allarme quando un oggetto rilevato dal sistema di video analisi venga lasciato in una zona di allarme per un tempo superiore a quello impostato di soglia dall'utente. La soglia temporale che determina l'allarme sarà relativa a ciascuna delle regioni definite. Per ogni scena dovranno poter essere definite più regioni di allarme indipendenti.

Dopo aver impostato i parametri di video-analisi, dovrà essere possibile in qualunque momento visualizzare il comportamento del modulo di elaborazione selezionando la pagina "Risultati".



	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 33 di 39

Figura 6: esempio di schermata del modulo di rilevamento oggetto disperso

Ogni area di allarme avrà alcuni parametri specifici che potranno essere utilizzati per identificare l'area stessa e per creare ulteriori filtri per gli eventi generati nell'area considerata, in particolare:

- Nome: nome della zona di allarme;
- Tempo [sec]: soglia temporale utilizzata per la generazione dell'allarme;
- Colore: colore della zona di allarme;
- Caratteristiche target: è possibile modificare i punti di interesse e abilitare il filtraggio delle dimensioni.

Modulo rilevamento presenza persone (Loitering)

Il modulo Loitering dovrà consentire la rilevazione automatica ed in tempo reale di persone che rimangano localizzate all'interno di aree virtuali pre-impostate per un tempo superiore a quello impostato dall'utente come soglia. Basato sui più moderni e aggiornati algoritmi di video analisi, il modulo dovrà consentire di filtrare efficacemente falsi allarmi dovuti a fenomeni atmosferici o luminosi e soggetti non di interesse.

Le principali funzionalità incluse nel modulo dovranno essere quelle di seguito indicate:

- Possibilità di configurare un numero illimitato di aree di interesse virtuali;
- Classificazione degli oggetti di interesse sulla base di forma e dimensioni;
- Possibilità di mascherare aree non di interesse;
- Possibilità di creare aree per il controllo della luminosità.

Attraverso l'interfaccia software dovrà essere possibile configurare il modulo in modo da elaborare le immagini acquisite da una sorgente video per la rilevazione contemporanea degli eventi generati.

Il modulo di elaborazione Loitering dovrà essere in grado di rilevare eventi di presenza persone, ovvero quando un soggetto rimanga localizzato in un'area pre-definita oltre un determinato tempo impostabile. Per ogni scena dovranno poter essere definite più regioni di allarme indipendenti con tempi di allarme differenti. Dopo aver impostato i parametri di video-analisi, dovrà essere possibile in qualunque momento visualizzare il comportamento del modulo di elaborazione selezionando la pagina "Risultati".

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 34 di 39

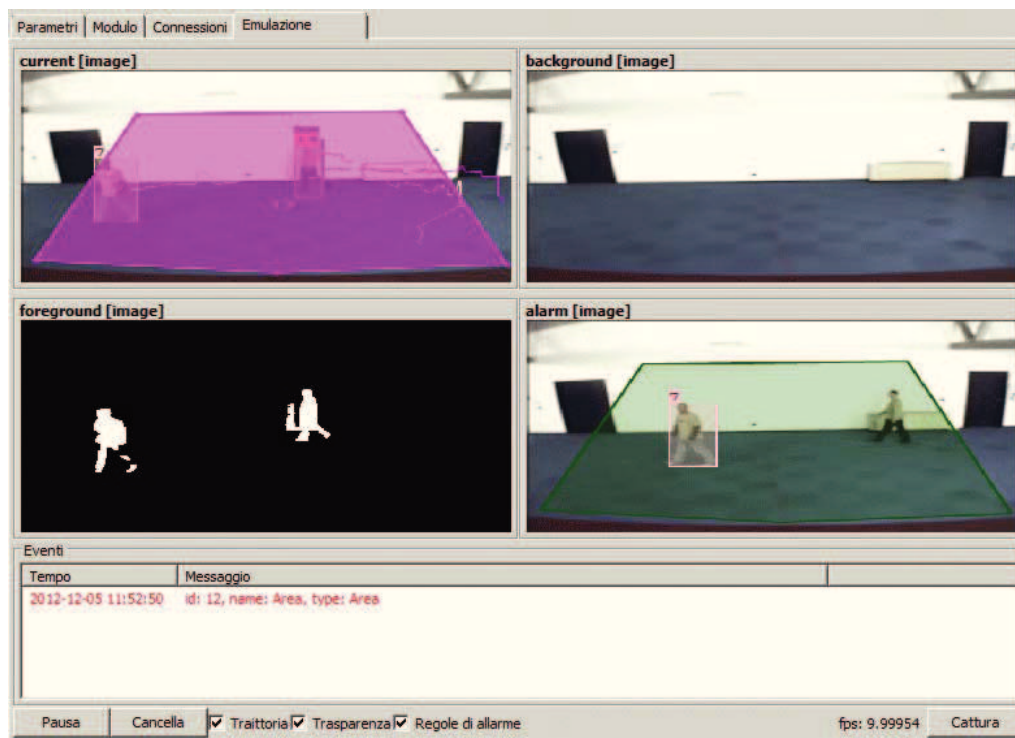


Figura 7: esempio di schermata del modulo di rilevamento presenza persone

Ogni area di allarme avrà alcuni parametri specifici che potranno essere utilizzati per identificare l'area stessa e per creare ulteriori filtri per gli eventi generati nell'area considerata, in particolare:

- Nome: nome della zona di allarme;
- Tempo [sec]: espresso in secondi, rappresenta il tempo massimo per cui un oggetto può stazionare all'interno dell'area prima della generazione dell'allarme;
- Tempo di inibizione [sec]: numero di secondi di attivazione della maschera di inibizione dell'oggetto nel caso in cui quest'ultimo si fermi all'interno dell'area, questo parametro dipende dal valore precedente;
- Colore: colore della zona di allarme;
- Caratteristiche target: è possibile modificare i punti di interesse e abilitare il filtraggio delle dimensioni.

Modulo rilevamento fumo / incendio (SmokeAndFire)

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 35 di 39

Il modulo SmokeAndFire dovrà consentire di rilevare automaticamente ed in tempo reale fenomeni di fumo e fuoco all'interno di aree sensibili pre-definite dall'utente.

Le principali funzionalità incluse nel modulo dovranno essere le seguenti:

- Possibilità di configurare un numero illimitato di aree di interesse virtuali configurabili;
- Possibilità di mascherare aree non di interesse.

Attraverso l'interfaccia software dovrà essere possibile configurare il modulo in modo da elaborare le immagini acquisite da una sorgente video per la rilevazione contemporanea degli eventi generati.

Il modulo di elaborazione SmokeAndFire dovrà essere in grado di generare eventi di allarme quando in una determinata area venga rilevata la presenza di fumo e/o fuoco. Per ogni scena potranno essere definite più regioni di allarme indipendenti.

Dopo aver impostato i parametri di video-analisi, dovrà essere possibile in qualunque momento visualizzare il comportamento del modulo di elaborazione selezionando la pagina "Risultati".



Figura 8: esempio di schermata del modulo di rilevamento fumo/incendio

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 36 di 39

Ogni area di allarme avrà alcuni parametri specifici che potranno essere utilizzati per identificare l'area stessa e per creare ulteriori filtri per gli eventi generati nell'area considerata, in particolare:

- Nome: nome della zona di allarme;
- Colore: colore della zona di allarme;
- Caratteristiche target: è possibile modificare i punti di interesse e abilitare il filtraggio delle dimensioni.

In fase di progetto esecutivo e di realizzazione delle opere dovranno essere definiti con la D.L. e con il Committente le modalità di interconnessione e di interfacciamento del software di analisi video e di gestione dell'archiviazione video dai sistemi locali al centro di controllo remoto dell'Ente gestore.

Sarà onere dell'Appaltatore garantire la piena compatibilità dei sistemi installati con gli standard previsti dal Committente e provvedere all'implementazione di tutto quanto necessario a livello di protocolli e di impostazioni di comunicazione fra i sistemi locali ed il centro di controllo remoto.

7.9.11 LICENZE SOFTWARE

Come indicato nel paragrafo precedente, per il funzionamento del sistema di videosorveglianza e controllo traffico / rilevamento incendio, l'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura, installazione e configurazione di n.2 distinte piattaforme software, in particolare:

- Piattaforma software di gestione dei flussi video, di gestione della compressione, di gestione dell'instradamento, della telemetria e dell'archiviazione locale da installare e configurare opportunamente sul videosever di shelter;
- Piattaforma software di analisi video basata su algoritmi di tipo industriale collaudati e referenziati per installazione in galleria, per l'implementazione del rilevamento automatico eventi traffico e rilevamento fumo/incendio da installare e configurare opportunamente sui due server di analisi (codec).

La prima dovrà essere una piattaforma di gestione industriale compatibile con i sistemi già in uso presso il futuro Ente gestore dell'infrastruttura.

La seconda dovrà essere una piattaforma industriale specifica per utilizzo in ambiente galleria totalmente configurabile e basata su moduli distinti come precedentemente indicato.

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 37 di 39

Quest'ultima dovrà garantire la possibilità di interfacciarla con la piattaforma SCADA di telecontrollo in modo tale da garantire le seguenti funzionalità minime:

- Comunicazione da piattaforma software a piattaforma SCADA per la segnalazione di eventuali anomalie allo status delle singole telecamere;
- Comunicazione da piattaforma software a piattaforma SCADA per la segnalazione di eventuali allarmi per evento traffico o rilevamento incendio;
- Possibilità di aprire pop-up con flusso live da telecamera direttamente dalla piattaforma SCADA di telecontrollo.

L'Appaltatore avrà l'onere di verificare in fase di acquisizione della licenza generale server e delle singole licenze dispositivo per telecamera quale sia la versione in uso sui sistemi esistenti in modo da garantirne la totale compatibilità.

La licenza dovrà essere acquisita per tutte le telecamere in progetto.

Qualora, in fase costruttiva, si renda necessaria la disabilitazione della funzione AID per le telecamere in uscita dalle gallerie a causa dei eventuali falsi allarmi, ad esempio per variazioni di luce, le licenze saranno comunque rese disponibili al Committente.

Il sistema dovrà essere configurato con idonea piattaforma software di gestione e trattamento degli archivi compatibile con gli standard indicati dal Committente.

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II- NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.9 SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA	Pagina 38 di 39

7.9.12 RICOLLOCAZIONE DELLA TELECAMERA DOME

La telecamera tipo DOME va installata sul portale PMV di itinere o su un apposito palo posto a lato della carreggiata; questo apparato, controllato automaticamente o manualmente a distanza, permette la trasmissione delle immagini delle carreggiate autostradali e del tracciato nei dintorni del portale con buon grado di visibilità. L'installazione sul portale PMV avviene mediante un apposito palo telescopico a due sezioni posto sopra al portale a bandiera nelle vicinanze della colonna di sostegno, per consentire la massima possibilità di ripresa anche delle zone più distanti. Il palo consente l'abbassamento della telecamera ad un'altezza tale da eseguire agevolmente la manutenzione dell'apparato dal camminamento della trave orizzontale del portale senza l'ausilio di scale o accessori simili ed ha un perno di blocco nella posizione di funzionamento oltre ad un fermo in altezza in fase di sollevamento. I collegamenti di alimentazione e di trasmissione dati sono realizzati con lo shelter PMV presente.

7.9.12.1 *Installazione telecamere DOME E AID su portale PMV*

Il palo di sostegno installato sul portale PMV standard a bandiera di itinere per il sostegno della telecamera di monitoraggio DOME è composto da un elemento fisso (figura 2) ancorato alla struttura del portale in cima alla colonna di sostegno e da un elemento mobile (figura 3) corredato di maniglia per il movimento che scorre all'interno della parte fissa (non oggetto della presente fornitura). Nella posizione di funzionamento regolare il palo viene bloccato con un fermo di sicurezza. Per le operazioni di manutenzione la parte mobile sbloccata può ruotare e scendere fino ad una quota, predeterminata con blocco apposito, tale da consentire la sostituzione o il controllo della telecamera. Questa viene installata all'estremità superiore della sezione mobile del palo con la staffa in dotazione ed una flangia metallica, necessaria per il serraggio al palo; i due cavi, quello di alimentazione ed il cavo dati, passano all'interno della staffa in dotazione ed attraversano la parte mobile del palo uscendo inferiormente. A terra, vengono collegati all'interno dello shelter rispettivamente al quadretto di alimentazione supplementare presente ed allo switch ethernet che si trova all'interno dell'armadio di controllo PMV.

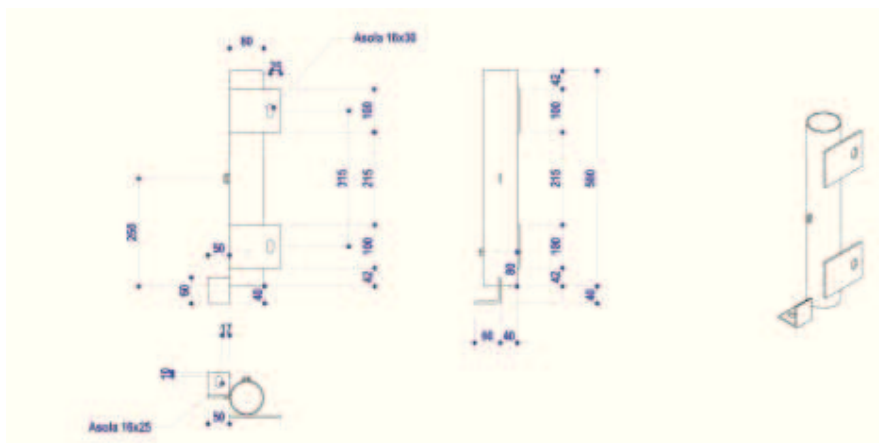


Fig. 2 – Palo per telecamera DOME su portale PMV a bandiera - parte fissa

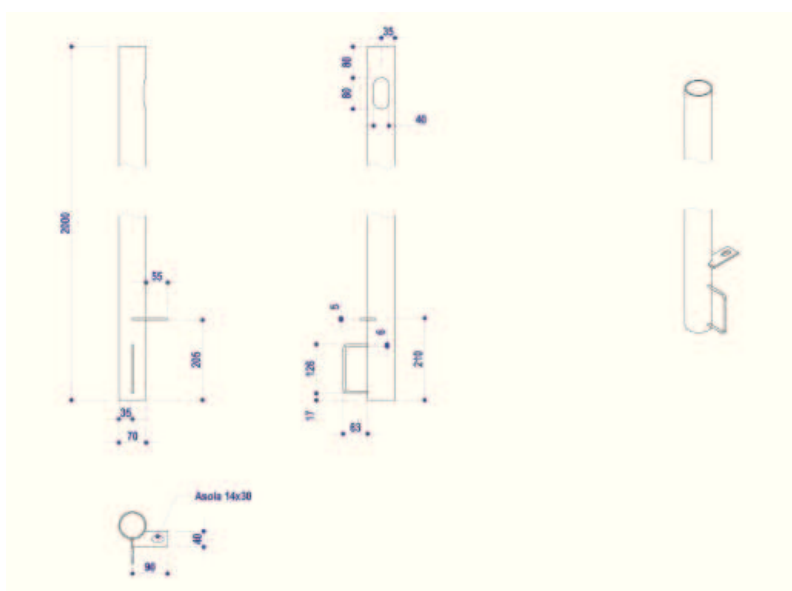


Fig. 3 – Palo per telecamera DOME su portale PMV a bandiera - parte mobile

Le dimensioni ed i dettagli costruttivi di questo palo dipendono dalla tipologia del portale presente, pertanto la realizzazione è subordinata al sito PMV ed alle caratteristiche strutturali del portale.

 gruppo Atlantia	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.10 RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA	Pagina 1 di 9

INDICE

7.10	RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA.....	2
7.10.1	PARTICOLARITA'	2
7.10.2	DESCRIZIONE DELLA FORNITURA.....	3

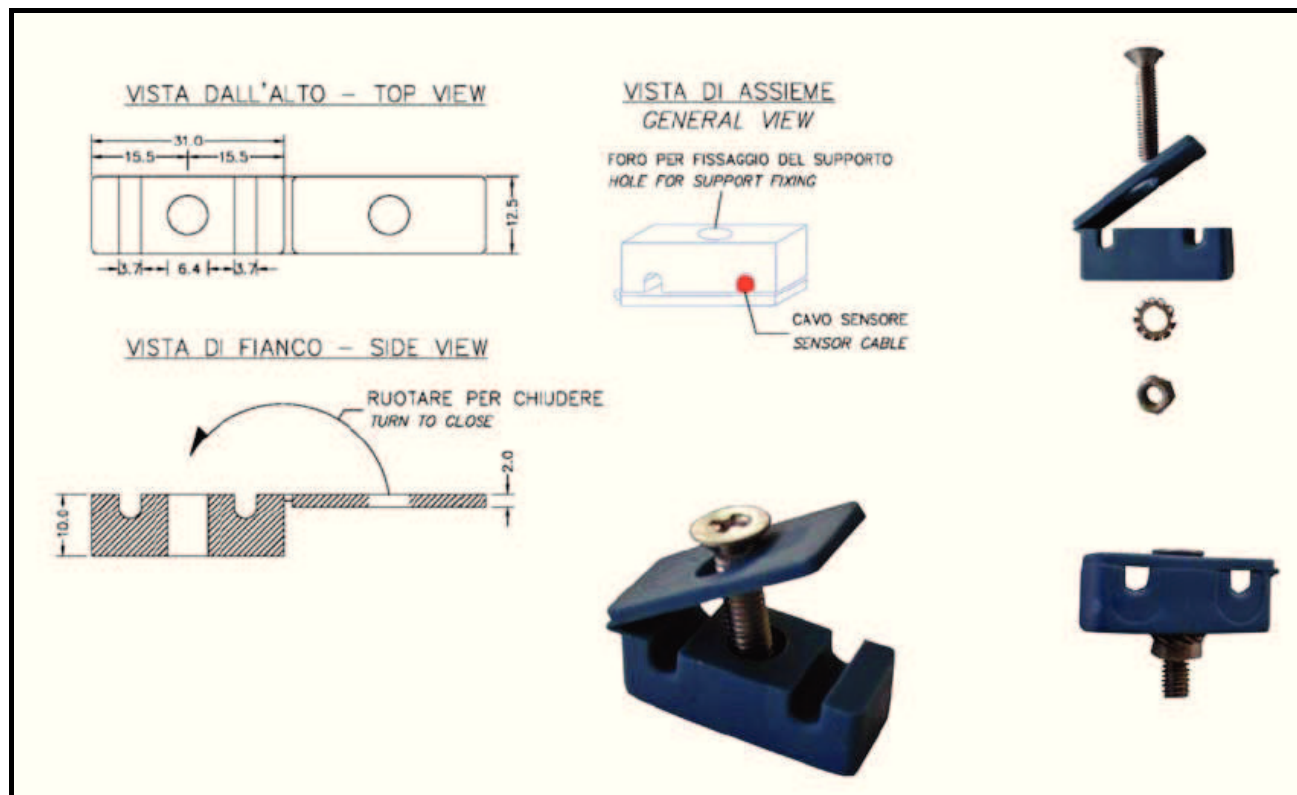
	<p style="text-align: center;">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.10 RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA	Pagina 2 di 9

7.10 RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA

La presente specifica tecnica descrive le caratteristiche del sistema previsto cioè da un Cavo Termosensore Digitale.

7.10.1 PARTICOLARITA'

Il Cavo Termosensibile sarà installato sul bordo della canalina portacavi prevista in volta come da figura che segue. Il sistema sarà previsto a copertura dell'intera galleria.



	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.10 RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA	Pagina 3 di 9

7.10.2 Descrizione della fornitura

Sistema rilevazione termica lineare

Generalità

Il rilevatore termico lineare (cavo termosensibile) è un cavo a doppio conduttore dotato di un isolamento sensibile alla temperatura, protetto da una speciale guaina esterna.

Al raggiungimento della temperatura d'intervento, l'isolante dei conduttori fonde causando il loro cortocircuito.

Misurando, tramite la C.G. (Centrale di Gestione) la variazione della resistenza è possibile determinare con sufficiente precisione (circa 1% della lunghezza del cavo) la posizione della zona nella quale si è sviluppato l'incendio.

Le funzioni principali dell'impianto dovranno essere le seguenti:

- Rilevare, localizzare ed analizzare con precisione il punto di allarme del cavo sensore termosensibile
- Elaborare dati, visualizzare dello stato dell'installazione sul pannello di controllo;
- Trasmettere i dati e gli allarmi al sistema di controllo (PLC) e tramite questo al sistema di gestione superiore.

Composizione dell'impianto

Gli elementi principali che compongono l'impianto di rilevamento incendio saranno:

- Rivelatore termico lineare digitale, certificato UL/FM
- Cassette ausiliarie di Fine Linea
- Cassette ausiliarie di Inizio Linea
- Cassette di prova per cavo sensore.
- Cassette di collegamento (a seconda della lunghezza della galleria)
- Centrale CG (**C**entrale di **G**estione) per il trattamento delle informazioni provenienti dal cavo termosensibile con pannello di controllo (visualizzazione dello stato dell'installazione) e comunicazione con il sistema di supervisione.
- Accessori di fissaggio (alla passerella portacavi).

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.10 RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA	Pagina 4 di 9

Zone incendio per sonde di rilevamento lineari

La galleria dovrà poter essere gestita dalla centrale C.G. (Centrale di Gestione) con un'unica tratta di cavo termosensibile digitale (cavo sensore).

Il sistema di controllo deve essere in grado di rilevare il superamento del valore di soglia della temperatura ambiente in qualsiasi punto un cavo sensore di lunghezza fino a 5000m.

La superficie coperta da un cavo sensore che fa capo alla CG è definita "Zona"

La Centralina di Gestione (C.G.) dovrà essere in grado di gestire fino a 32 zone.

Cavo Termosensibile

Il cavo termosensibile di rilevamento incendio installato in galleria deve:

- essere composto da due conduttori in acciaio aventi diametro esterno di 0,8mm, indipendenti, e individualmente avvolti in un polimero termosensibile.
- I conduttori, oltre ad essere in acciaio armonico, devono essere anche twistati (ovvero intrecciati) in modo da garantire che tra di essi ci sia sempre la forza meccanica necessaria per un veloce ed efficace intervento del cavo, e della segnalazione di allarme.
- Il tutto deve essere rivestito con del nastro protettivo spiralato.
- Il rivestimento dovrà essere completato da una guaina esterna a base vinilica che migliora la stabilità meccanica, e offre resistenza ad agenti chimici ed atmosferici.
- Importante: l'adeguatezza del cavo per usi in galleria e la sua resistenza agli aggressivi chimici presenti nella stessa, dovranno essere comprovati da certificazione emessa da Organismo Notificato internazionale (ad esempio UL / FM). Lungo tutto il cavo sensore devono essere riportate le diciture di certificazione UL, FM ed i dati identificativi del cavo.

Caratteristiche tecniche cavo termosensibile

- Cavo bipolare termosensibile con rivestimento in EPC
- Lunghezza max del cavo per ogni zona da connettere alla C.G. fino a 5.000mt
- n. zone controllate intera galleria

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.10 RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA	Pagina 5 di 9

- Diametro: 3,9mm
- Materiale conduttori acciaio
- Materiale isolamento termosensibile
- Temperatura di intervento: da 55°C a 75°C (in base al costruttore)
- Localizzazione dell'incendio con precisione migliore dell'1% rispetto alla lunghezza del cavo.
- Certificazione UL/FM per applicazioni di rivelazione incendi lineare.

Unità di inizio linea

Per ogni tratta dovrà essere prevista n. 1 unità di inizio linea (in prossimità del portale all'interno della galleria) che verrà impiegata per il collegamento tra la Centrale di Gestione e il cavo termosensibile.

Caratteristiche tecniche dell'Unità di inizio linea

- Materiale policarbonato
- Protezione IP65
- Temperatura operativa da -10 a +50°C
- Dimensioni indicative 80x80x50mm
- Entrata cavi 2 pressacavi PG 7; IP65

Unità di fine linea

Per ogni tratta dovrà essere prevista n. 1 unità di fine linea (in prossimità del portale all'interno della galleria) che verrà impiegata per chiudere la linea del cavo termosensibile.

Caratteristiche tecniche dell'Unità di fine linea

- Materiale policarbonato
- Protezione IP65
- Temperatura operativa da -10 a +50°C
- Dimensioni indicative 80x80x50mm
- Entrata cavi 2 pressacavi PG 7; IP65

Unità di test

Unità di test per cavo termosensibile

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.10 RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA	Pagina 6 di 9

Per ogni tratta dovrà essere prevista n. 1 unità di test (vedere disegni di progetto)

Caratteristiche tecniche dell'Unità di test

- Materiale polycarbonato
- Protezione IP65
- Temperatura operativa da -10 a +50°C
- Dimensioni indicative 85x150x90mm
- Entrata cavi 2 pressacavi PG 7; IP65

Selettore a chiave con tre posizioni

- posizione per il funzionamento ordinario del sistema
- posizione di corto circuito del cavo termosensibile per la simulazione dell'allarme incendio
- posizione di circuito aperto del cavo termosensibile per la simulazione dell'allarme di guasto/rottura cavo.

Materiali per il fissaggio del cavo

Da fornire in opera tutti i materiali necessari per il fissaggio in passerella del cavo termosensibile.

Unità di controllo

L'unità di controllo, unitamente al cavo termosensibile e agli altri accessori (cassette di Inizio, Fine linea e Test), deve formare un sistema intelligente completamente programmabile in relazione alla ampiezza della zona e alla lunghezza del cavo. Il sistema deve essere in grado di individuare il punto interessato dal superamento della temperatura di allarme fornendo la misura della distanza in metri.

Ogni cavo rilevatore lineare di calore (cavo termosensibile) che fa capo alla C.G. e che, quindi copre una fascia di ambiente, costituisce una "zona"; la C.G. può ricevere informazioni da un massimo di 32 zone con scansione automatica delle zone stesse.

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.10 RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA	Pagina 7 di 9

Come già precisato, ogni zona può essere coperta da un cavo termosensibile di lunghezza fino a 5000m, alla quale deve essere sommata la lunghezza della tratta di cavo normale (FG7 o N1VV-K) che collega i morsetti d'uscita della C.G. con la cassetta di Inizio Linea.

Le lunghezze delle tratte degli impianti in oggetto saranno definite in sede di fornitura e saranno soggette all'approvazione della Direzione Lavori.

La centrale di gestione (C.G.) è ubicata in un armadio posizionato nello sheelter impianti elettrici (vedere disegni di progetto) in prossimità del portale lato SV. Il collegamento dovrà essere fatto tramite un cavo bipolare (FG7OR; 0,6/1kV), la cui la sezione sarà direttamente proporzionale alla distanza da ricoprire.

Principali caratteristiche e prestazioni del sistema

- Misura diretta del punto ove è avvenuto l'aumento di temperatura con precisione dell'1%;
- Tempo di risposta inferiore a: 30s;
- Indicazione del punto di allarme in metri con display LCD;
- Temperatura di attivazione 57°C;
- Alimentazione centralina: 230V 50Hz
- Assorbimento presunto centralina: 50W (da confermare o precisare)
- Temperatura di esercizio: da 0+50°C
- Umidità: da 30....95% senza condensa
- Contenitore vedi note
- Tacitazione degli allarmi si
- Prova LED si
- Segnale proporzionale alla misura del punto di allarme 4...20mA
- N° 10 segnali digitali (senza tensione) per allarmi e stati
- Uscita seriale RS485
- Uscita seriale del sistema in protocollo Modbus RTU
- Tastiera per inserimento parametri di campo, configurazione e parametrizzazione delle due zone di misura;
- Compensazione automatica delle variazioni termiche del cavo termosensibile;

	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.10 RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA	Pagina 8 di 9

- Diagnostica con registrazione degli eventi di allarme e avaria della centralina;
- Controllo, segnalazioni e segnali digitali di guasto (apertura linea) del cavo sensore e del cavo normale di collegamento, con discriminazione, per quest'ultimo dell'evento di guasto per corto circuito.

Nota:

L'apparecchiatura, di norma, dovrà essere fornita in contenitore a Rack (IP22) per montaggio, a cura dell'Appaltatore, in armadi 19", contenti altri apparati (PLC, Switches ecc) oppure, previo accordi con la DL, in contenitore IP4X di adeguate dimensioni.

Modi operativi

Quanto di seguito descritto si riferisce alle interazioni tra l'impianto in oggetto e le altre parti del sistema di controllo della galleria che l'Appaltatore dovrà realizzare.

.1 - Conduzione normale di esercizio

La conduzione dell'impianto viene effettuata e monitorata dalla stazione di supervisione locale e remota. Da queste stazioni si dovrà avere una piena visione dello stato di tutto l'impianto (situazioni di allarme/guasto), e si potranno gestire gli archivi storici.

Altresì dovrà essere possibile recepire localmente gli eventi in corso tramite consultazione del display LCD a bordo della C.G.

.2 - Programmazione

L'operazione di programmazione/impostazione delle varie zone/linee di cavo termosensibile va eseguita, sulla centrale C.G.

.3 - Isolamento

La selezione del modo d'esercizio "isolamento" dovrà consentire di escludere temporaneamente le zone per ragioni varie (manutenzione o riparazione). Dovrà essere possibile isolare una zona solamente dalla centrale C.G. Questa operazione dovrà essere eseguita dalla centrale C.G.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.10 RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA	Pagina 9 di 9

Stazione di Supervisione

La C.G. dovrà inviare i dati e gli allarmi sulla rete Ethernet di cabina tramite la RIO/PLC a cui è interfacciata. I dati dovranno essere acquisiti dalla stazione di supervisione locale e da una futura sala di regia remota della Committente.

Dalle stazioni di supervisione l'operatore potrà visualizzare lo stato dell'intero impianto.

Tutte le informazioni devono essere rappresentate graficamente o su di un supporto grafico ed essere attualizzate costantemente.

Sul terminale con grafica a colori devono essere rappresentate e attualizzate in tempo reale le immagini seguenti:

- sinottico o immagine digitale delle gallerie, delle centrali con indicazione del punto di sviluppo dell'incendio
- stato degli elementi che compongono l'impianto

Tutte le immagini devono essere animate in tempo reale. In caso di disinserimento (isolamento), guasto, perdita di collegamento, ecc. un segnale luminoso deve indicare all'operatore il malfunzionamento dell'installazione.

Tutti i segnali d'allarme, di guasto, e gli eventi riscontrati dovranno essere memorizzati.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 - 7.11 RETE TRASMISSIONE DATI	Pagina 1 di 5

INDICE

7.11	RETE TRASMISSIONE DATI	2
7.11.1	APPROVAZIONE DEI MATERIALI	2
7.11.2	ARCHITETTURA.....	2
7.11.3	APPARATI DI RETE	3

 	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 - 7.11 RETE TRASMISSIONE DATI	Pagina 2 di 5

7.11 RETE TRASMISSIONE DATI

Il presente capitolo ha lo scopo di fornire le principali indicazioni relative alla modalità di implementazione della rete dati propedeutica al collegamento dei dispositivi ethernet di nuova installazione previsti in Appalto.

7.11.1 Approvazione dei materiali

Sarà cura dell'Appaltatore sottoporre alla D.L. l'elenco dei materiali che intende acquistare.

L'Appaltatore potrà procedere all'acquisto del materiale solo dopo il benestare scritto della D.L. che potrà richiedere, senza alcun extra-costi, eventuali modifiche e/o implementazioni aggiuntive del sistema.

Le eventuali indicazioni relative a marche e modelli commerciali dei materiali riportate nelle specifiche tecniche, disegni, e, più in generale nei documenti di progetto, sono da intendersi come esemplificativi delle caratteristiche tecniche e prestazionali individuate.

L'Appaltatore potrà proporre l'utilizzo di marche e modelli diversi rispetto a quelli indicati a riferimento purché tecnicamente e funzionalmente di caratteristiche equivalenti o superiori.

La scelta di indicare nella documentazione progettuale marche e modelli di riferimento per le apparecchiature scelte si rende necessaria al fine di individuare ed utilizzare dispositivi effettivamente reperibili in commercio.

In mancanza di particolari prescrizioni, le apparecchiature ed i materiali debbono essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

In ogni caso, prima del loro acquisto, dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L.

Malgrado l'accettazione dei materiali e delle apparecchiature da parte della D.L., l'Impresa resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere oggetto dell'Appalto, anche per quanto possa risultare dipendente dalla scelta dei materiali stessi.

7.11.2 Architettura

Facendo riferimento agli elaborati grafici del progetto di Appalto, dovrà essere prevista la realizzazione di una rete dati ethernet in architettura ad anello che consenta il riporto di tutti i dispositivi in campo verso il nodo concentratore installato all'interno dello shelter di galleria.

Il nodo concentratore di nuova installazione dovrà essere a sua volta collegato all'apparato di livello 3 per l'interfacciamento sulla rete WAN geografica del Committente.

 	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 - 7.11 RETE TRASMISSIONE DATI	Pagina 3 di 5

7.11.3 Apparatati di rete

Gli apparati di nodo utilizzati per la realizzazione della rete dati sono riconducibili alle due categorie già precedentemente definite (nodi di rete di cabina di livello 3 e livello 2) e di cui ai successivi paragrafi.

Per garantire massima uniformità dell'impianto, minimizzazione degli oneri di manutenzione (presenza di singola piattaforma di gestione remota, unificazione delle parti di ricambio etc etc) e totale compatibilità fra gli apparati, l'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura degli stessi con unico vendor o costruttore.

Gli apparati scelti dovranno avere caratteristiche idonee alla funzione ed all'ambiente di installazione ed essere di primaria marca con ampia diffusione su tutto il territorio nazionale.

Il Costruttore degli apparati dovrà avere referenze di installazione in ambito galleria per impianti di analoga tipologia.

Sarà onere dell'Appaltatore rilasciare alla D.L. ed al Committente già in fase di approvazione della fornitura idonea certificazione delle suddette referenze.

I paragrafi seguenti definiscono le caratteristiche tecniche e prestazionali minime per ciascuna delle tipologie di apparati di rete definiti.

Apparato di rete di livello 3 per cabine (switch di aggregazione)

L'apparato dovrà essere di tipo industriale gestito (managed), idoneo per installazione su armadio rack standard 19" e con una dotazione minima di porte pari a n.24 porte 10/100/1000 base-T.

L'Appaltatore dovrà fornire i moduli SFP compatibili con l'apparato scelto in funzione della tipologia di interfaccia che si renderà necessaria in fase realizzativa.

Si riepilogano di seguito le caratteristiche minime dell'apparato:

- Chassis per installazione a rack 19" di tipo fanless con grado di protezione minimo IP30 (dimensioni approssimative 440mm (L) x 390mm (P) x 1UR);
- Alimentazione: 110/220 VAC (85 to 264 VAC) / Max. 0.79/0.44 A @ 110/220 VAC, con protezioni da sovracorrente e da inversione della polarità sulle porte PoE;
- Range di temperatura di funzionamento: 0°C-60°C;
- Standard di riferimento: IEEE 802.3 for 10BaseT, IEEE 802.3u for 100BaseT(X) and 100BaseFX, IEEE 802.3ab for 1000BaseT(X), IEEE 802.3z for 1000BaseSX/LX/LHX/ZX, IEEE 802.3x for Flow Control,

 	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 - 7.11 RETE TRASMISSIONE DATI	Pagina 4 di 5

IEEE 802.1D-2004 for Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1w for Rapid Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1s for Multiple Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1Q for VLAN Tagging, IEEE 802.1p for Class of Service, IEEE 802.1X for Authentication, IEEE 802.3ad for Port Trunk with LACP;

- Protocolli supportati: IGMPv1/v2, GMRP, GVRP, SNMPv1/v2c/v3, DHCP Server/ Client, BootP, TFTP, SNTP, SMTP, RARP, RMON, HTTP, HTTPS, Telnet, Syslog, DHCP Option 66/67/82, SSH, LLDP, IEEE 1588 PTP V2, EtherNet/IP, Modbus/TCP, SNMP Inform, NTP Server/Client,
 Layer 3 Switching: Static routing, RIP V1/V2, OSPF, DVMRP, PIM-DM
 Layer 3 Switching Redundancy: VRRP
 MIB: MIB-II, Ethernet-like MIB, P-BRIDGE MIB, Q-BRIDGE MIB, Bridge MIB, RSTP MIB, RMON MIB
 Groups 1, 2, 3, 9
- Flow Control: IEEE 802.3x flow control, back pressure flow control.

Le caratteristiche tecniche sopra definite fanno riferimento all'apparato switch di livello 3 marca MOXA modello IKS-G6824-8GSFP-4GTXSFP-HV-HV.

Sarà facoltà dell'Appaltatore provvedere alla fornitura di apparato con caratteristiche equivalenti o superiori a quelle indicate previa approvazione da parte della D.LL. e del Committente e comunque tenendo conto delle prescrizioni indicate per il Costruttore al precedente paragrafo.

Apparato di rete di livello 2 per cabine (switch di concentrazione)

L'apparato dovrà essere di tipo industriale gestito (managed), idoneo per installazione su armadio rack standard 19" e con una dotazione minima di porte pari a:

- n.8 porte 10/100 base-T
- n.2 slot modulari per 8 porte 10/100 base-T, 100 base-FX o 100 base SFP
- n.4 porte 10/100 base-LX (SMF) o 100/1000 base SFP;
- n.4 porte 10/100 base-TX (RJ45 rame) o 100/1000 base SFP.

L'Appaltatore dovrà fornire i moduli SFP compatibili con l'apparato scelto in funzione della tipologia di interfaccia che si renderà necessaria in fase realizzativa.

Si riepilogano di seguito le caratteristiche minime dell'apparato:

- Chassis per installazione a rack 19" modulare di tipo fanless con grado di protezione minimo IP30 (dimensioni approssimative 440mm (L) x 280mm (P) x 1UR);


 	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 - 7.11 RETE TRASMISSIONE DATI	Pagina 5 di 5

- Alimentazione: 110/220 VAC (85 to 264 VAC) / Max. 0.79/0.44 A @ 110/220 VAC, con protezioni da sovracorrente e da inversione della polarità sulle porte PoE;
- Range di temperatura di funzionamento: -40°C-75°C;
- Standard di riferimento: IEEE 802.3 for 10BaseT, IEEE 802.3u for 100BaseT(X) and 100BaseFX, IEEE 802.3ab for 1000BaseT(X), IEEE 802.3z for 1000BaseSX/LX/LHX/ZX, IEEE 802.3x for Flow Control, IEEE 802.1D-2004 for Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1w for Rapid Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1s for Multiple Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1Q for VLAN Tagging, IEEE 802.1p for Class of Service, IEEE 802.1X for Authentication, IEEE 802.3ad for Port Trunk with LACP;
- Protocolli supportati: IGMPv1/v2, GMRP, GVRP, SNMPv1/v2c/v3, DHCP Server/ Client, BootP, TFTP, SNTP, SMTP, RARP, RMON, HTTP, HTTPS, Telnet, Syslog, DHCP Option 66/67/82, SSH, LLDP, IEEE 1588 PTP V2, EtherNet/IP, Modbus/TCP, SNMP Inform, NTP Server/Client, MIB: MIB-II, Ethernet-like MIB, P-BRIDGE MIB, Q-BRIDGE MIB, Bridge MIB, RSTP MIB, RMON MIB Groups 1, 2, 3, 9

Flow Control: IEEE 802.3x flow control, back pressure flow control.


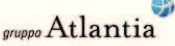

Le caratteristiche tecniche sopra definite fanno riferimento all'apparato switch di livello 2 marca MOXA modello IKS-6728-4GTXSFP-HV-HV completo di n.3 moduli di espansione a 8 porte 10-100base-TX marca MOXA modello IM-6700-8TX.

Sarà facoltà dell'Appaltatore provvedere alla fornitura di apparato con caratteristiche equivalenti o superiori a quelle indicate previa approvazione da parte della D.L. e del Committente e comunque tenendo conto delle prescrizioni indicate per il Costruttore al precedente paragrafo.

 	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 - 7.12 SISTEMA DI AUTOMAZIONE</p>	<p align="right">Pagina 1 di 11</p>

INDICE

7.12	SISTEMA DI AUTOMAZIONE	2
7.12.1	APPROVAZIONE DEI MATERIALI	2
7.12.2	ARCHITETTURA DEL SISTEMA	2
7.12.3	CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC) E MODULI DI ESPANSIONE	3
7.12.4	SERVER SCADA	5
7.12.5	CABLAGGI E COLLEGAMENTI	7
7.12.6	PIATTAFORMA SOFTWARE SCADA	8
7.12.7	LICENZE SOFTWARE	10

 	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 - 7.12 SISTEMA DI AUTOMAZIONE	Pagina 2 di 11

7.12 SISTEMA DI AUTOMAZIONE

Il presente documento intende illustrare le soluzioni progettuali adottate nello sviluppo dell'impianto di automazione relativo agli interventi di fase 2 del piano di adeguamento della sicurezza in galleria ai sensi del dl 264/06 della galleria.

7.12.1 APPROVAZIONE DEI MATERIALI

Sarà cura dell'Appaltatore sottoporre alla D.L. l'elenco dei materiali HW e il relativo SW che intende acquistare. L'Appaltatore potrà procedere all'acquisto del materiale solo dopo il benestare scritto della D.L. che potrà richiedere, senza alcun extra-cost, eventuali modifiche e/o implementazioni aggiuntive del sistema.

Le eventuali indicazioni relative a marche e modelli commerciali dei materiali riportate nelle specifiche tecniche, disegni, e, più in generale nei documenti di progetto, sono da intendersi come esemplificativi delle caratteristiche tecniche e prestazionali individuate.

L'Appaltatore potrà proporre l'utilizzo di marche e modelli diversi rispetto a quelli indicati a riferimento purché tecnicamente e funzionalmente di caratteristiche equivalenti o superiori.

La scelta di indicare nella documentazione progettuale marche e modelli di riferimento per le apparecchiature scelte si rende necessaria al fine di individuare ed utilizzare dispositivi effettivamente reperibili in commercio.

In mancanza di particolari prescrizioni, le apparecchiature ed i materiali debbono essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

In ogni caso, prima del loro acquisto, dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L.

Malgrado l'accettazione dei materiali e delle apparecchiature da parte della D.L., l'Impresa resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere oggetto dell'Appalto, anche per quanto possa risultare dipendente dalla scelta dei materiali stessi.

7.12.2 ARCHITETTURA DEL SISTEMA

Il sistema di telecontrollo degli impianti previsto dal progetto di Appalto sarà basato su un'architettura ad intelligenza distribuita che sfrutterà un'infrastruttura di rete ethernet punto-punto per il riporto delle singole unità logiche al nodo di concentratore di cabina a sua volta interfacciato sulla rete WAN geografica del Committente.

Le unità logiche dislocate in campo all'interno dei singoli quadri elettrici ove previste (hardware di telecontrollo) acquisiscono i segnali provenienti da impianti e sensoristica gestendoli sulla base della logica e degli algoritmi implementati a livello di processore interno mentre la piattaforma software SCADA avrà lo scopo di consentire la fruizione delle funzionalità del sistema da parte dell'operatore abilitato attraverso un'interfaccia utente

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 - 7.12 SISTEMA DI AUTOMAZIONE	Pagina 3 di 11

grafica interattiva di semplice utilizzo.

La distribuzione delle unità in campo consentirà una copertura capillare ed uniforme in termini di gestione delle variabili acquisite, determinando un elevato livello di sicurezza nel caso di fault di una di queste (la presenza di un diverse unità di telecontrollo in campo determina infatti che l'eventuale fault di una delle unità stesse comprometta in realtà la disponibilità di un numero limitato di controlli/comandi sugli impianti rispetto ad una soluzione a logica centralizzata).

Per i dettagli relativi alla dislocazione delle unità logiche di telecontrollo ed alla relativa composizione e cablaggio, si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

7.12.3 CONTROLLORI LOGICI PROGRAMMABILI (PLC) E MODULI DI ESPANSIONE

Come indicato negli elaborati grafici del progetto di Appalto, all'interno di alcuni dei quadri elettrici di nuova fornitura dovrà essere prevista l'installazione di unità di telecontrollo basate su controllori logici programmabili industriali con interfaccia ethernet per la raccolta e la gestione dei segnali digitali/analogici/seriali provenienti dal campo (contatti di segnalamento e letture interne dei quadri elettrici, sensoristica, stati di allarme).


Il paragrafo seguente riepiloga le caratteristiche tecniche minime di riferimento che dovranno essere seguite nell'approntamento della fornitura in oggetto.

Specifiche tecniche di riferimento

Le unità logiche programmabili da installare all'interno dei quadri secondo le indicazioni riportate negli elaborati grafici del progetto di Appalto dovranno essere di tipo industriale, modulare compatto ed idonee all'installazione su barra DIN.

La tabella di seguito riportata indica le principali caratteristiche minime di riferimento che dovranno essere seguite nell'approntamento della fornitura dei dispositivi in oggetto.

Tipologia	Controllore logico programmabile di tipo industriale per installazione a guida DIN. N.2 unità di telecontrollo in configurazione ridondata a caldo per singolo quadro elettrico di bypass
Dimensioni	135mm (H) x 68mm (L) x 76mm (P) compresa basetta
Grado di protezione	Minimo IP20
Temperatura operativa	0°C / +60°C
Comunicazione	Doppia interfaccia seriale e singola interfaccia ethernet (espandibili con moduli esterni) per comunicazione e programmazione

 	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 - 7.12 SISTEMA DI AUTOMAZIONE	Pagina 4 di 11

Protocolli supportati	ModBus RTU, ModBus TCP, UDP/IP, CS31, Master, ASCII
Porte di comunicazione	Porta 1 seriale: RS232 / RS485 configurabile, Programing, Modbus Master or slave, ASCII, CS31 Master; porta 2 seriale: RS232 / RS485 configurabile, Programing, Modbus Master or slave, ASCII 1 x ethernet 10/100Mbps (disponibile sull'unità)
Numero massimo di I/O	320 DI, 240 DO/DC con n.10 moduli di espansione 160 AI, 160 AO con n.10 moduli di espansione
Memoria dati	5.632kB su Flash EPROM
Memoria programma	4.096kB su Flash EPROM, RAM non volatile, SD card
Alimentazione	24VDC
Certificazioni	ABS, BV, CSA, cUL, CE, C-Tick, KCC, DNV, GL, GOST, LR, RINA, RMRS, UL

Le caratteristiche sopra riportate fanno riferimento all'unità PLC marca ABB modello PM591-eth completo di relativa basetta.

L'apparato dovrà essere corredato di tutti i necessari accessori per la modalità di installazione prevista (es alimentatore, cavo elettrico etc etc).

Sarà facoltà dell'Appaltatore proporre in fornitura un dispositivo con caratteristiche tecniche e prestazionali equivalenti o superiori anche di altro Costruttore, previa approvazione da parte della D.L. e del Committente.

Sarà onere dell'Appaltatore garantire che tutti i dispositivi utilizzati per l'hardware di telecontrollo anche di tipologie diverse risultino prodotti da unico Costruttore in modo tale da garantire la totale uniformità dell'impianto e compatibilità delle componenti, nonché per minimizzare gli oneri di manutenzione dell'impianto stesso. Per garantire la gestione degli ingressi / uscite digitali ed analogici nonché l'interfaccia di comunicazione con i canali seriali previsti dall'elenco punti di progetto oltre ad un certo numero di scorte, le suddette unità di telecontrollo dovranno essere corredate di idoneo numero e tipologia di moduli di espansione. Il Committente garantirà la completa compatibilità dei suddetti moduli di espansione con le unità di telecontrollo previste in fornitura.

Facendo riferimento al modello indicato a riferimento per l'unità di telecontrollo PLC di cui sopra, i moduli di espansione saranno forniti a cura del Committente del Costruttore ABB, serie AC500 o similari equivalenti compatibili.

Si renderanno in particolare necessarie le seguenti tipologie di moduli di espansione:

- Moduli di espansione a 32 ingressi digitali tipo ABB modello DI524 completi di basetta;

 	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 - 7.12 SISTEMA DI AUTOMAZIONE	Pagina 5 di 11

- Moduli di espansione a 24 ingressi / uscite configurabili tipo ABB modello DC523 completi di basetta;
- Moduli di espansione a 4 ingressi analogici / 4 uscite analogiche tipo ABB modello AX521 completi di basetta.

Sarà onere dell'Appaltatore in fase di progettazione costruttiva provvedere alla verifica esatta dell'effettivo numero di I/O previsti da gestire sulla base delle forniture effettivamente approntate ed informare di conseguenza il Committente in modo che possa provvedere ad un corretto equipaggiamento di moduli di espansione rispetto a quanto previsto ed indicato da progetto.

7.12.4 SERVER SCADA

I server SCADA dovranno essere installati all'interno degli armadi rack nei locali TLC delle cabine elettriche a servizio delle gallerie oggetto dell'Appalto.



Sulla base degli elaborati grafici di progetto ed in particolare degli schemi relativi all'architettura degli impianti di telecontrollo, potranno essere configurati a livello software in modalità stand-alone od in configurazione master/slave.

I server SCADA dovranno essere scelti e dimensionati sulla base della piattaforma di supervisione che sarà effettivamente implementata.


Sarà onere dell'Appaltatore in fase di realizzazione delle opere definire la scelta del server garantendone il rispetto dei requisiti minimi indicati e la compatibilità completa con il sistema software di supervisione scelto.

Le caratteristiche tecniche di riferimento minime per i server SCADA sono quelle di seguito indicate:

- Tipo di case: 1-socket per rack 19" (1U);
- Tipo di interfaccia di rete: Ethernet Gigabit;
- Velocità del processore: 3.1 GHz;
- Famiglia del processore: Intel Xeon;
- Modello di processore: E3-1220V2;
- Numero di core del processore: 4;
- Numero di processori installati: 1;
- Memoria cache di livello 3: 8 MB;
- Bus di sistema: 5 GT/s;
- Produttore processore Intel;
- Numero massimo di processori SMP: 1;
- Processor front side bus: 3.5 MHz;

 	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 - 7.12 SISTEMA DI AUTOMAZIONE	Pagina 6 di 11

- Tipologia di socket del processore: Socket 1155;
- Chipset scheda madre: Intel C202;
- Velocità Max Turbo: 3.5 GHz;
- Memoria RAM installata: 32 GB;
- Tipo di RAM: DDR3;
- RAM massima supportata: 32 GB;
- Slot memoria: 4 x DIMM;
- Velocità memoria: 1333 MHz;
- Tipo di drive ottico: DVD-RW;
- Quantità porte Ethernet LAN (RJ-45): 4 x 10-100-1000Mbps autosensing;
- Dimensioni e peso: Larghezza 434 mm / Profondità 394.3 mm / Altezza 42.4 mm;
- Numero di alimentatori principali: 1;
- Alimentazione: 230Vac / 250 W;
- Networking Wake-on-LAN ready: Si;
- Collegamento ethernet LAN: Si (tecnologia di cablaggio 10/100/1000Base-T(X);
- Capacità totale hard disk: 4000 GB;
- Numero di hard drive: installati 4 (3.5");
- Velocità di rotazione hard disk: 10.000 RPM;
- Interfaccia hard disk SAS;
- Numero di hard drive supportati: 4;
- Configurazione RAID: RAID 5;
- Controller RAID: PERC S300 (software based);
- Capacità netta di memoria: ≈ 2.800TB;
- Sistema operativo: Windows Server 2012 R12 Foundation o superiore;
- Memoria massima adattatore grafico: 8MB;
- Adattatore grafico: Matrox modello G200eW o superiore.

 gruppo Atlantia	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 - 7.12 SISTEMA DI AUTOMAZIONE	Pagina 7 di 11



Le caratteristiche sopra indicate fanno riferimento all'apparato server marca Dell modello PowerEdge R210 II. L'Appaltatore potrà utilizzare in alternativa apparati dalle caratteristiche tecniche e prestazionali uguali o superiori rispetto a quello indicato previa approvazione da parte della D.L..

7.12.5 CABLAGGI E COLLEGAMENTI

Il cablaggio di alimentazione e segnali da e verso le unità di telecontrollo nonché il relativo collegamento delle stesse verso il nodo concentratore ed eventuali dispositivi collegati per linea seriale è totalmente a carico dell'Appaltatore.


L'Appaltatore dovrà provvedere al suddetto cablaggio mediante utilizzo di cavi di idonea composizione, formazione e protezione e comunque come indicato negli elaborati grafici del progetto di Appalto.

In caso di cablaggio strutturato realizzato all'interno di locali, come già precedentemente indicato, dovrà essere previsto l'utilizzo di cavi FTP/UTP in cat.6 da interno, in caso contrario i cavi dovranno essere previsti armati antiroditori in esecuzione da esterno.

Come previsto dalla normativa vigente, tutti i cavi di segnalamento e di cablaggio interno delle unità di telecontrollo dovranno essere numerati e contrassegnati con targhetta identificatrice.

Tutti i cavi di segnalamento dovranno essere inoltre dotati di puntalino di idonea dimensione.

Nelle fasi di cablaggio delle unità all'interno dei quadri elettrici, l'Appaltatore dovrà inoltre provvedere al completo riporto a morsettieria e relativa identificazione sia su cavo che su singolo morsetto e morsettieria di tutti i contatti digitali ed analogici disponibili anche se non utilizzati al fine di garantire la completa disponibilità degli stessi per eventuali future integrazioni.

 	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 - 7.12 SISTEMA DI AUTOMAZIONE	Pagina 8 di 11

7.12.6 PIATTAFORMA SOFTWARE SCADA

L'interfaccia SCADA dovrà essere realizzato su piattaforma software di automazione di primaria marca e con referenze di installazioni in ambito galleria sul territorio nazionale.

Dovrà essere composta da un sistema grafico interattivo multipagina ad alta leggibilità implementato sul server di centrale ed accessibile dall'esterno sulla base di un sistema di accessibilità limitata controllata (autenticazione utente).


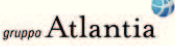

La piattaforma software SCADA locale, dovrà consentire:

- 1) il telerilevamento dei guasti e/o malfunzionamenti degli impianti;
- 2) la rappresentazione dei guasti e degli allarmi su sinottico riassuntivo di immediata visualizzazione;
- 3) la gestione e ottimizzazione del funzionamento degli impianti;
- 4) l'attivazione della procedura di risoluzione dei guasti, con un richiamo diretto e puntuale per ciascuna tipologia di guasto, alle prime operazioni per la risoluzione ed al personale preposto all'intervento;
- 5) la raccolta segnalazione dei guasti da parte di altre eventuali strutture aziendali;
- 6) la registrazione cronologica di tutti gli eventi in formato esportabile;
- 7) la creazione di un database per memorizzazione dei dati (storico) con catalogazione dei guasti e delle tempistiche risolutive occorse;
- 8) l'elaborazione dei dati a supporto previsionale della manutenzione (basato sul punto precedente);

Lato operatore, le funzionalità del sottosistema saranno tali da garantire quanto di seguito elencato:

- 1) la presa visione degli allarmi di guasto o malfunzionamento e l'attivazione delle procedure di risoluzione;
- 2) lo smistamento delle segnalazioni alle ditte specializzate, adibite alla manutenzione, affinché intervengano per risolvere il problema;
- 3) la raccolta e la catalogazione opportuna delle segnalazioni di guasti e malfunzionamenti;
- 4) la presenza di interfacce grafiche semplificate a disposizione di personale meno qualificato (guardiani notturni, personale ausiliario, ecc.). All'interno di tali viste saranno fornite solo le informazioni e le istruzioni necessarie per la gestione immediata dell'evento;
- 5) l'accesso alle funzionalità di sistema attraverso un sistema di identificazione basato su credenziali di accesso e profili differenziati di autorizzazione.

La piattaforma software SCADA dovrà essere scelta ed implementata in modo da garantire:

 	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 - 7.12 SISTEMA DI AUTOMAZIONE	Pagina 9 di 11

- funzionalità HMI disponibili anche a distanza e con molteplici postazioni operatore simultaneamente attive;
- scalabilità del sistema derivante dalla possibilità di aggiungere postazioni in ogni momento (il solo vincolo sarà quello relativo al massimo numero di postazioni contemporaneamente connesse);
- riduzione dei costi di manutenzione del software e dei sistemi hardware;
- possibilità di accedere al sistema da eventuali diverse piattaforme di tipo thin (PC, dispositivi mobili, ecc.);
- assegnazione dei privilegi d'accesso e gestione degli utenti estesa a tutti gli impianti;
- elevati standard di sicurezza, grazie ai meccanismi utilizzabili in internet (router, firewall, proxy-server, codifica cifrata SSL e tecnologie VPN);
- visualizzazione grafica e tabellare degli stati di funzionamento degli impianti monitorati;
- segnalazione e conferma di riconoscimento di allarmi con possibilità di gestione dei meccanismi di presa in carico e tacitazione da parte degli utenti e di smistamento automatico, anche in base alla priorità di allarme, sui vari operatori disponibili;
- gestione flessibile degli utenti e dei relativi diritti d'accesso;
- possibilità di personalizzare gli elementi dell'interfaccia grafica (oggetti grafici, menu, barre degli strumenti, pulsanti, controlli, stili, ecc.);
- meccanismi standard di sicurezza (identificazione dell'utente attraverso user-id, user-name e password, scadenza della password, logoff automatico, blocco a seguito di immissioni errate della password, etc etc).

L'interfaccia sarà di tipo grafico e consentirà la visualizzazione della rete degli impianti da monitorare, partendo da un quadro sinottico principale e accedendo ai successivi livelli di ingrandimento.

La determinazione degli stati e degli allarmi avverrà sulla base della definizione di una struttura delle segnalazioni derivabili in modo flessibile dalle variabili di processo monitorate dal sistema.

Ogni segnalazione di processo sarà registrata nel database; la sua visualizzazione sarà effettuata secondo logiche configurabili e meccanismi di filtro e classificazione (ad esempio secondo cronologia, priorità o luogo dell'anomalia).

La visualizzazione delle segnalazioni sullo schermo avverrà attraverso logiche configurabili. Sarà possibile salvare le impostazioni preferite in template personalizzati o di utilizzo generale. I contenuti potranno poi essere esportati direttamente come file CSV o stampati come report.

 	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 - 7.12 SISTEMA DI AUTOMAZIONE	Pagina 10 di 11

La piattaforma software scelta dovrà consentire un'architettura server/client; il server SCADA, residente sulla macchina server di cabina, dovrà quindi essere accessibile contemporaneamente via rete LAN/WAN, o VPN su rete internet, da un numero minimo di 5 utenti client remoti in contemporanea.

Nell'architettura prevista, il server SCADA avrà la funzione di raccolta, presentazione ed archiviazione dei dati, storici e di allarme.

Il sistema server dovrà essere indipendente dal sistema operativo dell'utente client (Windows, Linux, OSX) e della stessa macchina su cui sarà installato e dovrà essere basato su tecnologie ampiamente diffuse (ad esempio Java, HTML5).

L'archiviazione dei dati, che nel caso dei sistemi locali sarà effettuata direttamente sulla medesima macchina, dovrà essere effettuata con sistema di database TSQL di larga diffusione quali ad esempio Oracle, MySQL, Microsoft SQL o PostgreSQL.

Il sistema dovrà essere inoltre predisposto per l'invio di notifiche di allarme mediante email e/o SMS.

La specifica di massima sopra descritta fa riferimento alla piattaforma software SCADA Ignition della software house Inductive Automation.

Sarà facoltà dell'Appaltatore proporre al Committente eventuale piattaforma software alternativa equivalente di primaria marca.

Restano a totale carico dell'Appaltatore tutti gli eventuali adattamenti software necessari all'integrazione/interazione del sistema di nuova realizzazione con la piattaforma remota esistente (interfacciamento verso SIV).

L'integrazione e lo sviluppo degli algoritmi software sulle unità di acquisizione, nonché la programmazione dell'interfaccia grafica HMI dello SCADA server, la configurazione della rete LAN locale per l'interazione fra il server SCADA e le unità di acquisizione in campo e tutte le attività di integrazione software necessarie a rendere completo e funzionante il sistema, sono da intendersi totalmente a carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà predisporre la necessaria documentazione per proporre la soluzione software (pagine grafiche e funzionalità dell'HMI, protocolli di scambio etc etc) scelta al Committente, il quale avrà facoltà di eseguire e richiedere modifiche ed integrazioni a sua scelta.

7.12.7 LICENZE SOFTWARE

L'Appaltatore dovrà fornire licenza SCADA server dimensionata per un numero minimo di TAG come deducibile dalla tabella di I/O di progetto (oltre ad una scorta minima di un ulteriore 30% aggiuntivo), completa di un numero minimo di 5 utenti web client contemporaneamente connettabili al server.

Le singole licenze software, gli applicativi ed i protocolli sviluppati, diventeranno di esclusiva proprietà del Committente.


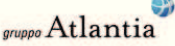
Sarà onere dell'Appaltatore rilasciare al Committente, in concomitanza con la produzione della documentazione di ultimazione lavori:

 	Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II - NORME TECNICHE	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	Codice Elaborato: CCP 0006 - 7.12 SISTEMA DI AUTOMAZIONE	Pagina 11 di 11

- il supporto informatico originale della licenza SCADA server completa dell'eventuale chiave hardware, del manuale utente e del codice seriale associato
- triplice copia su supporto elettronico (DVD-ROM) dei codici sorgenti editabili di tutti gli algoritmi ed i programmi sviluppati per ciascuna singola unità di acquisizione, del codice sorgente e del materiale informatico (immagini, oggetti etc etc) componenti l'interfaccia HMI dello SCADA, il codice sorgente dei vari protocolli implementati, i file di configurazione di tutti gli apparati (comprese tabelle di riepilogo di indirizzi di rete, indirizzi logici etc etc).


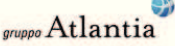

Tutti gli oneri di programmazione delle unità di telecontrollo intesi a livello di fornitura di software e relative licenze, nonché di configurazione di rete, di indirizzamento dei moduli di espansione e di gestione della memoria per l'acquisizione e la gestione dei dati sono da considerarsi totalmente a carico dell'Appaltatore.

Resta a carico del Committente l'interfacciamento dei suddetti controllori logici programmabili all'interno delle piattaforme SCADA di gestione e dei sistemi di comunicazione remoti (es interfacciamento verso SIV).

 	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II – NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.13 RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE</p>	<p align="right">Pagina 1 di 3</p>

INDICE

7.13	RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE.....	2
7.13.1	ALLEGATI	3

 	<p align="center">Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II – NORME TECNICHE</p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	<p>Codice Elaborato: CCP 0006 – 7.13 RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE</p>	<p align="center">Pagina 2 di 3</p>


7.13 RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

Si riporta di seguito la specifica tecnica di Autostrade // per l'Italia relativamente agli spostamenti del cavo 7bcp, interferente con la realizzazione della nuova galleria

Come indicato nei documenti di progetto, al fine di garantire la continuità dei servizi attualmente sottesi la procedura per la risoluzione delle interferenze relative al cavo 7BCP sarà fasizzata come di seguito descritto:

- 1- Stesura di nuovo cavo 7BCP posato a terra nei tratti esterni alla galleria, e aggraffato a parete all'interno della galleria,
- 2- Collegamento del nuovo cavo alle cassette FS esistenti in prossimità degli imbocchi,
- 3- Rimozione del cavo esistente, contestualmente alla realizzazione degli impianti idrico-antincendio e drenaggio,
- 4- Realizzazione delle infrastrutture di posa per il nuovo cavo,
- 5- Scollegamento del cavo e rimozione dalla sede provvisoria,
- 6- Posa del cavo in sede definitiva.

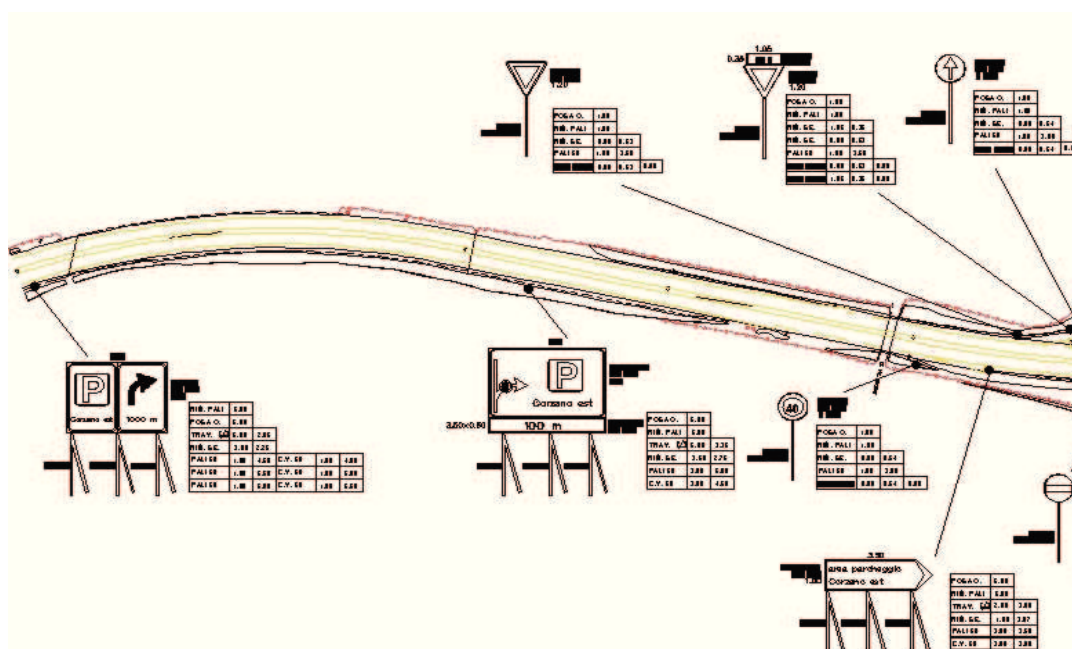
Tutte le lavorazioni e le forniture dovranno essere fatte ottemperando alla specifica allegata.

 	<p align="center"> Autostrade per l'Italia S.p.A Autostrada A10 Genova - Ventimiglia GALLERIA ANTIRUMORE IN LOCALITA' PRA' PALMARO PROGETTO ESECUTIVO CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO PARTE II – NORME TECNICHE </p>	
 IGM Engineering S.r.l. - GENOVA	<p>Codice Elaborato:</p> <p align="center">CCP 0006 – 7.13 RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE</p>	<p align="right">Pagina 3 di 3</p>

7.13.1 ALLEGATI

ALLEGATO 3 - Norme Tecniche per il rifacimento ed ammodernamento della segnaletica verticale

INTERVENTI DI RIFACIMENTO DELLA SEGNALETICA VERTICALE AUTOSTRADALE



NORME TECNICHE

NORME TECNICHE

PER IL RIFACIMENTO ED AMMODERNAMENTO

DELLA SEGNALETICA VERTICALE

Edizione Marzo 2013

Manutenzione e Standard Tecnici
Coordinamento Manutenzione - Service Esercizio

SOMMARIO

PARTE 1^A	5
CAPITOLATO SPECIALE	5
1. PREMESSA	5
1.1 Segnaletica verticale autostradale	5
1.2 Segnaletica verticale di avvio per l'autostrada	5
2. PRODUZIONE	6
3. MARCATURA CE	6
4. COSTRUZIONE SEGNALI	6
4.1 Supporto metallico	6
4.2 Rinforzo perimetrale del cartello	7
4.3 Rinforzo sul retro del pannello	7
4.4 Saldatura elettrica per punti	7
4.5 Attacchi	8
4.6 Verniciatura sul retro e dei bordi a scatola del cartello	8
4.7 Faccia anteriore del cartello	8
4.8 Faccia posteriore del cartello	9
4.9 Traverse per intelaiature	9
4.10 Congiunzioni dei pannelli costituenti i cartelli di grandi dimensioni	9
5. QUALITA' MATERIALI – PRESCRIZIONI PROGETTUALI	10
5.1 Norme progettuali di riferimento	10
5.2 Acciaio	10
5.3 Tolleranze	11
5.5 Pellicole retroriflettenti	11
5.6 Zincatura	12
5.7 Sostegni	12
5.8 Portali e strutture in acciaio	13
5.9 Monopali	13
5.10 Strutture per pensiline	14
5.11 Strutture per segnali su New Jersey	14
5.11.1 New Jersey con foro verticale	14
5.11.2 New Jersey con foro orizzontale	14
5.11.3 New Jersey senza fori	15
5.12 Supporto per sostegni su barriera metallica	15
5.13 Strutture in galleria	15
5.14 Strutture particolari	15
6. POSA IN OPERA	15
6.1 Caratteristiche generali	15
6.1.1 Visibilità dei segnali	15
6.1.2 Distanza dalla carreggiata	16
6.1.3 Distanza dalla barriera di sicurezza	16
6.1.4 Altezza dalla pavimentazione	16
6.1.5 Installazione segnaletica	16
6.2 Installazione dell'impianto su terra	17
6.3 Portali e strutture in acciaio	17
6.4 Struttura per pensiline	18
6.5 Installazione dell'impianto su New Jersey	18
6.5.1 Installazione sul New Jersey con foro verticale	18

6.5.2	Installazione su New Jersey con foro orizzontale	18
6.5.3	Installazione su New Jersey senza fori	19
6.6	Installazione dell'impianto su paletti M100 o di sostegno del guardrail	19
6.7	Installazione su punti particolari	19
6.8	Segnaletica antinebbia	19
6.9	Segnali di limite massimo di velocità in caso di nebbia	20
6.10	Numerazione delle opere soprapassanti	20
6.11	Segnaletica di indicazione delle modalità di pagamento	21
6.12	Delineatori modulari di curva	21
6.13	Rettifiche alla segnaletica	23
6.14	Rimozione segnaletica	23
7.	FORME E DIMENSIONI DEI SEGNALI	23
7.1	Caratteri alfabetici	24
7.2	Segnale ponte (fig. II. 317 – Reg. di esecuzione del NCDS)	24
7.3	Pannelli integrativi (modello II.1 e II.2 – Reg. di esecuzione del NCDS)	24
7.4	Collocazione segnali su unico impianto	24
7.5	Itinerari internazionali	24
7.5.1	Lungo il tratto autostradale	24
7.5.2	In corrispondenza delle uscite autostradali	25
7.5.3	In corrispondenza delle entrate autostradali	25
8.	CERTIFICAZIONI E PROVE	25
8.1	Certificazioni di qualità	26
8.2	Pellicole retroriflettenti	26
8.3	Unioni bullonate	27
8.4	Unioni saldate	27
8.5	Zincatura	27
8.6	Prove della Direzione dei Lavori	27
9.	PENALI	29
9.1	Forme e dimensioni	29
9.2	Pellicole retroriflettenti	29
9.3	Qualità dell'acciaio	29
9.4	Bulloneria	29
9.5	Unioni saldate	29
9.6	Zincatura	30
9.7	Alluminio	30
9.8	Posa in opera	30
9.9	Marcatura CE	30
10.	GARANZIE	31
11.	NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	31

PARTE 1^A

CAPITOLATO SPECIALE

NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

1. PREMESSA

Nelle presenti norme tecniche vengono descritte le metodologie di costruzione e di assemblaggio dei cartelli, le caratteristiche dei materiali da impiegare e la posa in opera dei segnali relativi sia al rifacimento della segnaletica verticale autostradale che a quella di avvio alle autostrade stesse.

1.1 Segnaletica verticale autostradale

La segnaletica verticale autostradale integrata da quella orizzontale, regola il traffico a seconda delle diverse condizioni ambientali e planimetriche del tracciato; permettendo il recepimento delle informazioni di notte ed in presenza di condizioni climatiche avverse contribuisce ad aumentare lo standard di sicurezza e facilita la percorrenza da parte dell'utenza.

Nella redazione dei progetti occorre attenersi rigorosamente a quanto prescritto dal Codice della Strada, dal Regolamento di attuazione dello stesso, dalle Circolari e Decreti Ministeriali vigenti.

1.2 Segnaletica verticale di avvio per l'autostrada

Posta fuori dalla sede autostradale indirizza l'utenza all'autostrada; tale avvicinamento deve avvenire tramite percorsi agevoli e di minor lunghezza.

La segnaletica di avvio deve essere limitata a un raggio di 10 Km rispetto alla fascia limitrofa al tracciato autostradale.

Tale distanza può essere variata, in più o in meno, a seconda dei vari casi topografici che si potranno incontrare.

Nell'ambito extraurbano, limitatamente alla zona suddetta, devono essere interessati tutti gli incroci in accordo con gli Enti proprietari o concessionari delle strade.

Nel caso di strade con scarso volume di traffico o di itinerari obbligati il posizionamento della segnaletica di avvio deve essere limitato al punto dell'immissione di queste con le arterie di maggiore importanza.

Nell'ambito urbano si deve concordare con le Amministrazioni Comunali il piano d'intervento in modo tale che, per l'aggiornamento della segnaletica esistente, la Società deve fornire la cartellonistica ed i sostegni relativi restando a carico del Comune la relativa posa in opera.

Nella redazione del progetto si deve predisporre un piano degli itinerari e rilevare gli incroci interessati.

Dovendo indicare in un unico impianto la stessa direttrice per due o più autostrade, invece di porre in opera due o più frecce con le rispettive dizioni, è opportuno installare una sola freccia con l'indicazione "**autostrade**".

Le dimensioni dei segnali sono quelle standard; nel caso di interventi su impianti esistenti con dimensioni diverse, occorre adeguarsi a quelle in essere.

2. PRODUZIONE

La segnaletica verticale deve essere prodotta da costruttori in possesso di un Certificato di Conformità del prodotto finito rilasciato da un organismo di certificazione accreditato, come previsto nelle circolari del Ministero dei Lavori Pubblici n. 3652 del 17.06.1998 e n. 1344 del 11.03.1999; la data di rilascio di detto certificato non deve essere superiore a cinque anni all'atto di partecipazione alla gara e deve essere presentata nella sua stesura integrale.

3. MARCATURA CE

In base alla direttiva comunitaria 89/106/CEE ed in seguito alla pubblicazione della norma UNI EN 12899 sulla Gazzetta Comunitaria del 16/12/2008 la marcatura CE sui prodotti per la segnaletica verticale (pellicole retroriflettenti, sostegni, pannelli ecc.) è obbligatoria dal 1 gennaio 2013.

Pertanto da tale data non possono essere acquisiti prodotti privi di marchio CE; sono possibili installazioni di segnaletica verticale non marcata per due anni successivi a tale data solo nel caso in cui siano già trasferiti giuridicamente alla data del 31 dicembre 2012.

La norma di riferimento è la UNI EN 12899.

4. COSTRUZIONE SEGNALI

La segnaletica verticale facente parte della fornitura deve essere costruita secondo le seguenti caratteristiche:

4.1 Supporto metallico

Il supporto metallico dei cartelli deve essere in lamiera di alluminio tipo P-AL 99,5 (1050A) dello spessore 30/10 mm se la superficie della faccia anteriore del cartello è uguale o superiore a 2,00 m², per i cartelli con superficie inferiore a 2,00 m² la lamiera di alluminio deve essere di uno spessore di 25/10 mm. Qualora i cartelli siano formati da più pannelli, questi devono essere nel più basso numero possibile compatibilmente con la reperibilità delle lamiere sul mercato.

Tali lamiere dopo aver subito le necessarie lavorazioni meccaniche e rese scabre in superficie mediante vibratrice elettrica, devono essere sottoposte ai seguenti trattamenti di preverniciatura:

- a) sgrassatura mediante vapori di trielina o con bagno in soluzione alcalina per una durata di circa 15' a temperatura di esercizio pari a circa 70°C;
- b) lavaggio con acqua e trattamento cromatante o fosforocromatante per un tempo sufficiente a depositare un rivestimento avente un peso compreso tra 105 e 375 mg/m² (valore medio ottimale 270 mg/m²) secondo la norma [UNI 9921](#) relativa ai trattamenti di cromatazione e fosfocromatazione su alluminio e sue leghe;
- c) lavaggio con acqua a perdere, e passaggio in forno per essiccazione a temperatura compresa tra +60° e +70°C;

Trattamenti sostitutivi devono essere eseguiti solo dopo preventivo esame e conseguente autorizzazione della Direzione Lavori.

4.2 Rinforzo perimetrale del cartello

Deve essere ottenuto mediante piegatura a scatola dei bordi del cartello, deve essere continuo (ad esclusione dei segnali compositi), non deve presentare pericolo di taglio, ed i raggi di curvatura non devono essere inferiori a 10 mm., eccezione fatta per i dischi .

4.3 Rinforzo sul retro del pannello

Il rinforzo sul retro del cartello deve essere costituito da traverse orizzontali o verticali in alluminio, saldate elettricamente, per punti, al cartello.

Dette traverse devono essere dello spessore di 3 mm, piegate a **C** con le dimensioni di 56x30x15 mm, se la misura del cartello, presa normalmente alle traverse è maggiore a 500 mm; in caso contrario la traversa a **C** deve essere di 45x17x12 mm spessore 3 mm, su queste non è previsto l'uso delle traverse di irrigidimento in ferro.

La distanza in asse fra due traverse e quella dal bordo del cartello, non deve superare rispettivamente 500 mm e 250 mm. Comunque i cartelli devono avere non meno di due traverse, esclusi quei casi che verranno esaminati di volta in volta. La lunghezza della traversa deve essere pari a quella del cartello meno 70 mm per lato.

Per i segnali di direzione la lunghezza delle traverse deve essere determinata posizionandole ad una distanza dal lato verticale uguale o minore di 70 mm fino a lambire i lati obliqui della punta della freccia.

Tali indicazione ed altre caratteristiche tecniche sono riportate nei disegni tipo.

4.4 Saldatura elettrica per punti

La saldatura deve essere effettuata con puntatrice elettrica e la distanza massima fra due punti deve essere di 100 in modo da non creare sbavature o altra disuguaglianza sulla superficie del cartello.

4.5 Attacchi

Le traverse di rinforzo sul retro del cartello devono portare i relativi attacchi speciali completi di morsetti, staffe o cravatte, bulloni con relative piastrine di ferro, rondelle e quanto necessita per l'adattamento ed il fissaggio ai sostegni ed alle intelaiature di sostegno, tali da non richiedere alcuna foratura del cartello e degli accessori.

Tutti i materiali ferrosi devono essere zincati a caldo per immersione come da art. **5.6**. Nel caso di installazione di due cartelli a facce opposte ad una stessa altezza sugli stessi sostegni, devono essere adottate staffe doppie. Tali indicazione ed altre caratteristiche tecniche sono riportate nei disegni tipo.

4.6 Verniciatura sul retro e dei bordi a scatola del cartello

Deve essere ottenuta mediante l'applicazione di una doppia mano di smalto a base di resine, cotto al forno (temperatura di cottura 140°, spessore 25-35 µ), di colore grigio opaco ([RAL 7016](#)).

4.7 Faccia anteriore del cartello

Le pellicole retroriflettenti da impiegare per costruire i segnali stradali devono rispondere alle caratteristiche prescritte dal [Decreto Ministeriale 31 Marzo 1995 n° 1584](#) e successive modifiche ed integrazioni vigenti.

Fondi, lettere, simboli e bordini di contorno devono essere eseguiti secondo quanto prescritto per ogni segnale dal Nuovo Codice della Strada, secondo le disposizioni progettuali e quelle della Direzione Lavori utilizzando le seguenti tipologie di pellicola:

Tipo pellicola	Codice
con pellicola non retroriflettente	PNR
con pellicola retroriflettente di classe 2	CL 2
con pellicola retroriflettente di classe 2 speciale	CL 2S
con pellicola retroriflettente di classe 2 speciale fluoro-rifrangente	CL 2SF
con procedimento serigrafico, stampate con tecnologia digitale o con pellicola trasparente colorata	SER

L'applicazione della pellicola autoadesiva al supporto metallico, deve essere eseguita, mediante pressione con idonee attrezzature.

Per i dischi ed i triangoli deve essere applicata pellicola a "pezzo unico" intendendo con questa definizione un unico pezzo di pellicola, sagomato secondo la forma del segnale, stampato con processo serigrafico; questo deve mantenere le proprie caratteristiche, colorimetriche e di rifrangenza, inalterate per un periodo di tempo uguale a quello previsto per la pellicola retroriflettente.

I segnali di grandi dimensioni devono essere realizzati applicando il minor numero di parti di pellicola possibile (superficie minima 0,70 m²), compatibilmente con le pezzature in commercio; cartelli non rispondenti a quanto sopra dovranno essere sostituiti.

Le pellicole devono essere riconoscibili a vista mediante un contrassegno contenente il marchio o il logotipo del fabbricante e la dicitura "10 anni" (possono espresse nelle altre lingue della CEE); tale marchio deve apparire perlomeno una volta in ogni porzione di pellicola usata nella composizione di ogni segnale.

Non si devono utilizzare pellicole retroriflettenti sprovviste di tale marchio.


4.8 Faccia posteriore del cartello

Successivamente alla verniciatura come da art. 4.6, deve essere chiaramente indicata la seguente dicitura "**autostrade // per l'italia S.p.A.**", il marchio dell'Impresa che ha prodotto il segnale e l'anno di fabbricazione il marchio dell'Organismo di certificazione ed il relativo numero del certificato di conformità di prodotto rilasciato. L'insieme delle predette annotazioni non deve superare la superficie di 200 cm².

Per i segnali di prescrizione devono essere riportati, inoltre, gli estremi dell'ordinanza di apposizione.

Tali indicazioni devono essere riportate nel logotipo simile a quello riportato nei disegni tipo.

4.9 Traverse per intelaiature

Sono prescritte per i segnali di grandi dimensioni, traverse in ferro a  da 50x25x18 mm qualità ferro UNI EN 10025 (S235JR) con spessore minimo di 4 mm per il collegamento tra i vari pannelli che compongono il cartello.

Dette traverse, della lunghezza prescritta come da art. 4.3, devono essere complete di staffe con attacco a morsetto per il collegamento alle traverse in alluminio nella quantità necessaria (vedi disegni tipo).

Sia le traverse in ferro che i vari attacchi devono essere zincati a caldo per immersione come da art. 5.6.

4.10 Congiunzioni dei pannelli costituenti i cartelli di grandi dimensioni

Tali congiunzioni si devono ottenere con l'apposizione, lungo i lembi contigui dei pannelli, di angolare in anticorodal di alluminio da 30x20 mm, spessore 3 mm sia in senso orizzontale che verticale saldato come descritto all'art. 4.4.

Tale angolare deve essere opportunamente forato e munito di un numero di bulloncini di acciaio inossidabile da 1/4" sufficiente ad ottenere il perfetto accostamento dei lembi dei pannelli (vedi disegni tipo).

5. QUALITA' MATERIALI – PRESCRIZIONI PROGETTUALI

5.1 Norme progettuali di riferimento

Per la progettazione di tutte le opere in cemento ed in metallo si devono assumere le seguenti norme di riferimento:

- Norma [UNI EN 12899](#) - Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale.
- Decreto Ministeriale (Infrastrutture) 14 gennaio 2008 - Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

[CIRCOLARE 2 febbraio 2009, n. 617](#) Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al [D.M. 14 gennaio 2008](#). ([GU n. 47 del 26-2-2009](#) - [Suppl. Ordinario n.27](#)).

- Norma [UNI EN 206-1](#) - Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità.
- Normativa antisismica della regione in cui si andranno a collocare le strutture metalliche.

Decreto Legislativo [5 ottobre 2006, n. 264](#) "Attuazione della direttiva 2004/54/CE in materia di sicurezza per le gallerie della rete stradale transeuropea".

- Tutti gli impianti segnaletici, completi di cartelli, devono essere dimensionati in modo da sopportare le sollecitazioni provocate dal vento in conformità al [D.M. 14 gennaio 2008](#), e comunque deve essere considerato un vento spirante minimo a 150 Km/h, corrispondenti a 41,66 m/s.
- Per qualsiasi tipo di struttura per cui sia previsto il deposito degli atti progettuali presso l'ufficio del Genio Civile competente, sarà onere e cura dell'Impresa provvedere ai vari adempimenti. Copia della pratica e della ricevuta dell'avvenuto deposito dovrà essere prodotta alla Direzione Lavori.

L'Impresa rimarrà pertanto unico e solo responsabile in qualsiasi momento della stabilità dei segnali sia su pali che su portali che su qualsiasi tipo di struttura metallica, sollevando da tale responsabilità sia Autostrade per l'Italia che i suoi funzionari da danni che potrebbero derivare da cose o a persone.

5.2 Acciaio

Per le strutture in acciaio i riferimenti normativi sono i seguenti:

- [UNI EN 10025](#) - Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali
- [UNI EN 10210](#) - Profilati cavi finiti a caldo di acciai per impieghi strutturali
- [UNI EN 10219](#) - Profilati cavi saldati formati a freddo per impieghi strutturali

I prodotti di origine impiegati nella costruzione dei materiali che devono essere sottoposti a zincatura devono avere attitudine alla zincatura secondo quanto previsto dalla norma [NF 35.503](#).

Tipologia	Acciaio	Bulloneria	Saldatura	Armatura	Note
Sostegni - Strutture per pensiline, NY, barriere	UNI EN 10025 (S235JR)	UNI 3740 (minimo classe 8.8)			L'acciaio impiegato per i sostegni, portali o strutture portanti, in profilato tubolare, deve essere esente da difetti come bolle di fusione e scalfitture. Le piastre di collegamento tra il montante della struttura e quella di connessione con i tirafondi devono essere unite secondo le indicazioni di volta in volta indicate nel progetto
Portali - Monopali - Piastre e contro piastre	UNI EN 10025 (S275JR)				
Unioni bullonate					
Tirafondi		UNI 3740			
Unioni saldate			UNI EN 1011		
Armatura basamento				Fe B44 K B450C	
Strutture per segnali da collocare in galleria	Acciaio inox AISI 304L				

5.3 Tolleranze

Nella costruzione dei profilati di acciaio formati a freddo, si devono rispettare le prescrizioni e tolleranze previste dalle norme UNI relative ai prodotti impiegati e più precisamente:

per l'alluminio [UNI EN 485-4](#)

per l'acciaio [UNI EN 10131](#)

per le saldature [UNI EN ISO 5817](#)

5.4 Alluminio

Tutti i segnali devono essere realizzati in lamiera di alluminio tipo [P-AL 99,5 \(1050A\)](#).

5.5 Pellicole retroriflettenti

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 sono stabilite dal Ministero dei Lavori Pubblici con [Decreto Ministeriale del 31 Marzo 1995 n° 1584](#) pubblicato sulla [Gazzetta Ufficiale n°106 del 9 Maggio 1995](#) e successive modifiche ed integrazioni vigenti.

Le pellicole microprismatiche (classe 2S) inoltre, devono rispondere anche alle richieste prestazionali, R' (cd/lux m²), che soddisfino i requisiti della Norma [UNI 11122](#) stabiliti nell'allegato A, prospetto A.1 per le pellicole retroriflettenti e nel prospetto A.2 per quanto riguarda le pellicole fluoro-rifrangenti (classe 2SF).

La pellicola fluoro-rifrangente deve essere esclusivamente impiegata per la realizzazione dei segnali contenenti il marchio TELEPASS; le coordinate cromatiche di questo tipo di pellicola devono rientrare all'interno del quadrilatero definito nella Norma [UNI 11122](#), art. 4.3.1, prospetto 2.

Le pellicole di **classe 2S** descritte al punto **4.7**, sono utilizzate per la realizzazione dei seguenti cartelli sul nastro autostradale:

Localizzazione segnali	Preavvisi di bivio	Itinerari	Su portali	Direzione
Intersezione autostradale	si	si	si	si
Area di svincolo	si	si	si	si
Area di servizio	si	-	-	si
Area di parcheggio	si			si
Stazione a barriera	-	-	si	-

5.6 Zincatura

Il rivestimento delle superfici dei profilati a freddo deve essere ottenuto con zincatura a bagno caldo, il quale deve presentarsi uniforme, perfettamente aderente, senza macchie, secondo la norma [UNI EN ISO 1461](#).

Le quantità minime di rivestimento di zinco per unità di superficie sono riportate nella tabella sottostante, lo zinco impiegato per i rivestimenti deve essere di qualità [Zn 99,95 UNI EN 1179](#).

Spessori minimi di rivestimento su campioni non centrifugati

Articolo e suo spessore	Spessore locale di rivestimento (minimo) μm	Spessore medio del rivestimento (minimo) μm
Acciaio ≥ 6 mm	70	85
Acciaio ≥ 3 mm fino a < 6 mm	55	70
Acciaio $\geq 1,5$ mm fino a < 3 mm	45	55
Acciaio $< 1,5$ mm	35	45

Spessori minimi di rivestimento su campioni centrifugati

Articolo e suo spessore	Spessore locale di rivestimento (minimo) μm	Spessore medio del rivestimento (minimo) μm
Articoli filettati		
Diametro ≥ 30 mm	45	55
Diametro ≥ 6 mm fino a < 20 mm	35	45
Diametro < 6 mm	20	25
Altri articoli		
≥ 3 mm	45	55
< 3 mm	35	45

5.7 Sostegni

Devono essere in ferro tubolare qualità [UNI EN 10025 \(S235JR\)](#) con le seguenti caratteristiche:

Diametro (mm)	Spessore minimo (mm)	Peso (Kg/ml)
48	2,5	2,79
60	3,2	4,19
89	4	8,39

devono essere zincati a caldo per immersione come da art. **5.6**; possono essere anche del tipo antirotazione o sagomati per l'ottenimento di uno sbalzo da circa 400 a 900 mm così come riportato nei disegni tipo.

Ogni sostegno e controvento deve essere chiuso nella parte superiore con tappo di gomma o materiale plastico ed avere al piede un'asola per l'alloggiamento dello spinotto di ancoraggio al basamento di fondazione per impedirne la rotazione.

Non deve essere eseguita alcuna saldatura su sostegni e controventi già zincati.

Il tipo di sostegno, le dimensioni e la loro eventuale controventatura deve essere approvata dalla Direzione Lavori fermo restando la responsabilità dell'Impresa in merito alla resistenza degli impianti.

5.8 Portali e strutture in acciaio

La struttura dei portali a cavalletto deve essere costituita da un traverso con correnti e montanti tubolari impostato su due ritti sdoppiati a cavalletto pure tubolari; la struttura dei portali a farfalla deve essere costituita da due mensole (a bandiera un'unica mensola) con correnti e montanti tubolari fuoriuscenti da un ritto centrale in tubo singolo incastrato alla base.

Devono essere realizzati con profilato tubolare in acciaio qualità [UNI EN 10025 \(S275JR\)](#); tutti i collegamenti tra gli elementi prefabbricati devono essere realizzati mediante flange, e devono essere riuniti in opera con bulloni (vedi disegni tipo).

La bulloneria impiegata e le saldature necessarie per la realizzazione del traliccio devono rispondere a quanto previsto nell'art. **5.6**.

La base inferiore del piedritto deve essere provvista di piastra per l'ancoraggio tra il traliccio metallico ed il basamento di fondazione; questo deve essere effettuato con l'impiego di tirafondi, collegati fra di loro con una piastra, annegati nel plinto e relativi doppi dadi di contrasto.

I portali dovranno consentire l'installazione di targhe segnaletiche ad un'altezza minima di 5,20 m dal piano stradale.

I portali devono essere zincati a caldo per immersione come da art. **5.6**, così come i tirafondi e la contropiastra.

Devono essere prodotti alla Direzione Lavori i calcoli statici ed i disegni costruttivi di ogni singola struttura. (portali, strutture a sbalzo ecc.).

Eventuali altre soluzioni devono essere approvate dalla Direzione Lavori.

5.9 Monopali

Qualora per pendenze particolarmente accentuate delle scarpate, si debbano impiegare dei sostegni con lunghezze maggiori a 6 metri, si potranno impiegare monopali a sezione circolare, queste strutture devono essere in possesso di uno sistema di aggancio tale da consentire la rotazione della targa al fine di posizionare il bordo inferiore parallelo alla sede stradale.

La realizzazione di queste strutture deve rispondere a quanto previsto per i portali e devono essere prodotti alla Direzione Lavori i calcoli statici ed i disegni costruttivi di ogni singola struttura.

Eventuali altre soluzioni devono essere approvate dalla Direzione Lavori.

5.10 Strutture per pensiline

I cartelli da posizionare al di sopra delle pensiline di stazione devono essere installati su apposite strutture, queste devono essere realizzate con tubolari in ferro qualità [UNI EN 10025 \(S235JR\)](#) come da art. **5.6**.

Devono essere prodotti alla Direzione Lavori i calcoli statici ed i disegni costruttivi di ogni singola struttura.

Le strutture devono essere sottoposte all'approvazione della Direzione Lavori con l'avvertenza che tale approvazione non esonera in alcun modo l'Impresa stessa dalle sue responsabilità in ordine alla resistenza degli impianti.

5.11 Strutture per segnali su New Jersey

I manufatti necessari per posizionare i segnali, fino ad una superficie di 0,810 m², sulle barriere di sicurezza New Jersey devono essere realizzati con una sella in acciaio, qualità [UNI EN 10025 \(S235JR\)](#), di 5 mm che si adatti alla conformazione della barriera.

Nella testa della sella deve essere praticato un foro nel quale deve essere collocato un tubolare, di 200 mm di diametro 76 mm spessore 4 mm, con saldato all'estremità inferiore una piastra in ferro di 100x100 mm spessore 3 mm.

Dopo aver inserito il bicchiere nel foro, realizzato nella sella, devono essere eseguite due saldature perimetrali interna ed esterna. Tale bicchiere deve essere predisposto, inoltre, con due fori passanti che consentano l'inserimento di due bulloni M12, per il bloccaggio del sostegno col cartello, minimo [classe 8.8](#) tesati a 2.000 kg.

In ogni faccia laterale della sella deve essere eseguita un'asola di 40x24 mm per l'alloggiamento della barra filettata e due fori diametro 15 mm per l'eventuale posa di bulloni e relativi prigionieri metallici, (vedi disegni tipo).

5.11.1 New Jersey con foro verticale

Alla piastra in ferro, di 100x100 mm saldata con la sella, deve essere saldato, nella parte inferiore un tubolare di 300 mm con diametro di 48 mm.

Il bicchiere di cui sopra e la sella, devono essere uniti tra di loro saldando due fazzoletti in acciaio triangolari, di 100x150 mm spessore 5 mm, applicati nel senso del massimo sforzo.

5.11.2 New Jersey con foro orizzontale

Il bloccaggio del manufatto alla barriera deve avvenire con una barra filettata M20 e due dadi autobloccanti, minimo [classe 8.8](#) tesata a 5.000 kg, usufruendo del foro passante esistente.

5.11.3 New Jersey senza fori

Il bloccaggio del manufatto deve essere realizzato effettuando un foro passante al fine di poter inserire una barra filettata M20 e due dadi autobloccanti, minimo **classe 8.8** tesata a 5.000 kg.

5.12 Supporto per sostegni su barriera metallica

Il supporto per il bloccaggio del sostegno alla barriera metallica deve essere realizzato utilizzando una staffa in ferro, qualità **UNI EN 10025 - S235JR**, composta da un collare, normale o antirrotazione, che avvolge il palo, una piastra sagomata a **c**, spessore 5 mm, sulla quale devono essere saldate due barre filettate diametro 14 mm e bulloneria necessaria, vedi disegni tipo.

5.13 Strutture in galleria

Le varie strutture di sostegno dei segnali da installare in galleria devono essere realizzate utilizzando **acciaio inox AISI 304L**, tale materiale deve essere impiegato anche per la relativa bulloneria; la Direzione Lavori deve determinare la tipologia di attacco più idonea.

5.14 Strutture particolari

Per quei casi particolari e puntuali, dove i manufatti previsti nelle presenti norme tecniche non sono applicabili, la Direzione Lavori deve determinare la tipologia di attacco più idonea.

6. POSA IN OPERA

6.1 Caratteristiche generali

6.1.1 Visibilità dei segnali

Al fine di garantire la perfetta visibilità dei segnali di giorno come di notte, in qualsiasi condizione, alla segnaletica verticale, ovunque essa sia installata, deve essere garantito uno spazio di avvistamento privo di ostacoli.

La distanza di avvistamento consente al conducente di poter avvertire la presenza di un segnale, di riconoscerlo come tale e di individuarne il significato.

Le misure minime dello spazio di avvistamento, sia di giorno che di notte sono indicativamente:

- | | |
|----------------------------|-------|
| 1) Segnali di pericolo | 150 m |
| 2) Segnali di prescrizione | 250 m |
| 3) Segnali di indicazione | 250 m |

Per distanze di avvistamento minori di oltre il 20% occorre che il segnale sia preceduto da un identico segnale con pannello integrativo.

6.1.2 Distanza dalla carreggiata

La distanza tra l'estremità del cartello, lato carreggiata, ed il margine della carreggiata stessa deve essere minima 0,50 m e massima 1,00 m, fanno eccezione tutti i cartelli dello spartitraffico, quelli a sbalzo, quelli in prossimità delle gallerie, quelli in galleria, ecc. che devono essere di volta in volta esaminati dalla Direzione Lavori (vedi disegni tipo).

6.1.3 Distanza dalla barriera di sicurezza

La distanza di sicurezza tra la barriera di sicurezza ed il primo sostegno dell'impianto segnaletico deve essere tale da garantire la deformazione prevista nel certificato di omologazione della barriera stessa.

6.1.4 Altezza dalla pavimentazione

L'altezza tra il bordo inferiore del cartello e la pavimentazione deve essere minimo 1,50 m e massimo 1,70 m secondo un criterio di proporzione inversa rispetto alle dimensioni del cartello, fanno eccezione le targhe chilometriche, i cartelli per la numerazione dei cavalcavia la cui altezza deve essere di 1,70 - 1,80 m e tutti gli altri cartelli in posizioni particolari la cui altezza deve essere stabilita di volta in volta dalla Direzione Lavori.

L'altezza minima tra la pavimentazione e il bordo inferiore del o dei cartelli collocati al di sopra della carreggiata deve essere di 5,20 m.

In ogni modo sullo stesso itinerario deve essere rispettata un'altezza uniforme (vedi disegni tipo).

Qualora nello spartitraffico sia presente la rete per impedire l'attraversamento della carreggiata, i segnali devono essere collocati al disopra della rete stessa.

6.1.5 Installazione segnaletica

La posa in opera della segnaletica deve essere eseguita in modo tale che il segnale abbia un'inclinazione rispetto al flusso del traffico di 93° (vedi **disegni tipo**).

I segnali, collocati al di sopra della carreggiata, devono essere installati in modo tale da avere un'inclinazione rispetto al piano perpendicolare di circa 3° verso il lato da cui proviene il traffico (vedi **disegni tipo**).

Devono essere situati alla giusta distanza o posizione agli effetti della visibilità e della regolarità del traffico seguendo quanto previsto nei disegni forniti dalla Direzione Lavori (vedi **disegni tipo**).

Qualora non sia possibile rispettare quanto previsto nei disegni progettuali, la nuova posizione deve essere concordata con la D.L.

Sullo stesso sostegno non devono essere posti segnali con caratteristiche di illuminazione o di rifrangenza differenti fra loro.

6.2 Installazione dell'impianto su terra

Si deve realizzare un blocco di ancoraggio in calcestruzzo di cemento, [classe C20/25](#), [UNI EN 206](#) e [UNI EN 11104](#), delle dimensioni minime di 0,50x0,50x0,70 m per l'installazione del tubolare in ferro di sostegno; ogni sostegno tubolare deve essere chiuso nella parte superiore con tappo di gomma o materiale plastico e recherà al piede un'asola per l'alloggiamento dello spinotto di ancoraggio al basamento di fondazione (vedi disegni tipo).

Nei casi in cui non si ritenga idonea la fondazione, per la stabilità dell'impianto, sopradescritta, l'Impresa deve opportunamente dimensionarla, come da art. **5.1**.

Detti basamenti devono essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori con l'avvertenza che tale approvazione non esonera in alcun modo l'Impresa stessa dalle sue responsabilità in ordine alla resistenza degli impianti.

L'approvazione preliminare da parte della Direzione Lavori deve essere condizione determinante per la corresponsione di eventuali compensi.

Il controvento deve essere ancorato al sostegno con una particolare staffa ad una distanza dal bordo superiore del cartello pari a un terzo dell'altezza complessiva del cartello stesso (vedi disegno tipo).

I controventi devono avere un'inclinazione, rispetto ai sostegni, di 30° dovranno essere sostituiti quando questi non rispettano sia l'inclinazione richiesta sia quando non sono montati su un'unica quota in testa.

Deve essere, inoltre, ripristinato sia sullo spartitraffico, sulle scarpate o in qualunque altra situazione di continuità il preesistente piano di posa.

6.3 Portali e strutture in acciaio

I portali devono essere posti in opera su basamenti di calcestruzzo armato, [classe C25/30](#).

Le dimensioni e l'armatura in ferro di detti basamenti devono essere determinate dall'Impresa, tenendo presente che l'alloggiamento della struttura ai basamenti deve avvenire mediante flange e relativi tirafondi; devono essere prodotti alla Direzione dei lavori i relativi calcoli.

Le parti costituenti il traliccio dovranno essere unite impiegando bulloneria rispondente alla Norma [UNI 3740](#) (minimo [classe 8.8](#)).

Tutte le unioni bullonate dovranno essere tesate ai valori prescritti negli elaborati progettuali.

La determinazione del peso delle strutture deve essere effettuata in pese pubbliche ed i certificati di pesa deve essere allegati al verbale di pesatura.

Nel caso di portali a bandiera si deve realizzare il basamento sulla scarpata laterale, cercando di evitarne il posizionamento sulla cuspide.

Non deve essere eseguita alcuna saldatura su strutture già zincate.

La piastra, contropiastra e tirafondi con relativi dadi devono essere protetti dagli agenti atmosferici e corrosivi mediante l'applicazione di silicone.

Il tutto deve essere sottoposto all'approvazione della Direzione Lavori; tale approvazione non deve esonerare in alcun modo l'Impresa stessa dalle responsabilità in ordine alla resistenza degli impianti.

6.4 Struttura per pensiline

La struttura deve essere ancorata alla pensilina mediante staffe in acciaio opportunamente dimensionate, barre filettate o bulloni; le dimensioni e il numero per garantire il suddetto ancoraggio devono essere determinate dall'Impresa, producendo alla Direzione dei lavori i relativi calcoli e disegni.

La determinazione del peso delle strutture deve essere effettuata in pese pubbliche ed i certificati di pesa deve essere allegati al verbale di pesatura.

Il tutto deve essere sottoposto all'approvazione della Direzione Lavori; tale approvazione non deve esonerare in alcun modo l'Impresa stessa dalle responsabilità in ordine alla resistenza degli impianti.

Sulle pensiline di vecchia costruzione si dovrà prestare particolare attenzione nell'installazione delle strutture, evitando di causare danni (infiltrazioni d'acqua, sfondamento delle coperture ecc.). Gli stessi, una volta accertata la responsabilità, verranno addebitati all'impresa.

6.5 Installazione dell'impianto su New Jersey

6.5.1 Installazione sul New Jersey con foro verticale

Si deve adottare uno speciale manufatto in ferro calzante la testa del New Jersey inserendo lo spezzone tubolare, di 0,30 m diametro 48 mm, nel foro verticale esistente.

Il sostegno, diam. 60 mm in ferro, chiuso nella parte superiore con tappo di gomma o materiale plastico, deve avere nella parte inferiore due fori passanti.

Dopo averlo inserito nel bicchiere, un tubolare di ferro diam. 76 mm anch'esso preforato, deve essere unito al manufatto mediante n. 2 bulloni M12 passanti; la testa del bicchiere deve essere sigillata con silicone o materiali simili, al fine di proteggere il manufatto dalle infiltrazioni di acqua.

Il manufatto deve essere inoltre bloccato al New Jersey, usufruendo dei fori esistenti sulle facce laterali del manufatto, mediante due bulloni con relativi prigionieri metallici, ad espansione M12 x 100; questi devono essere posizionati, uno per faccia laterale (vedi disegni tipo).

6.5.2 Installazione su New Jersey con foro orizzontale

Si deve adottare uno speciale manufatto in ferro calzante la testa del New Jersey in corrispondenza del foro orizzontale esistente; il bloccaggio del manufatto alla barriera deve avvenire con una barra filettata M20 e due dadi autobloccanti, minimo [classe 8.8](#) tesata a 5.000 kg, usufruendo del foro passante.

La tipologia del sostegno, la posa in opera ed il serraggio tra il manufatto ed il sostegno con in cartelli deve essere come descritto all'art. [6.5.1](#) (vedi disegni tipo).

Qualora, per motivi particolari, la Direzione dei Lavori lo ritenga opportuno potrà ordinare la messa in opera di due o più bulloni con relativi prigionieri metallici, ad espansione M12.

6.5.3 Installazione su New Jersey senza fori

Si deve adottare uno speciale manufatto in ferro calzante la testa del New Jersey in corrispondenza del foro orizzontale che deve essere realizzato perpendicolarmente all'asse del New Jersey stesso, in modo tale che consenta la collocazione della barra filettata M20 , minimo **classe 8.8** tesata a 5.000 kg, per il bloccaggio del manufatto alla barriera con due dadi autobloccanti.

La tipologia del sostegno, la posa in opera ed il serraggio tra il manufatto ed il sostegno con in cartelli deve essere come descritto all'art. **6.5.1** (vedi disegni tipo).

Qualora, per motivi particolari, la Direzione dei Lavori lo ritenga opportuno potrà ordinare la messa in opera di due o più bulloni con relativi prigionieri metallici, ad espansione M12.

6.6 Installazione dell'impianto su paletti M100 o di sostegno del guardrail

Il tubolare di sostegno in ferro , chiuso nella parte superiore con tappo di gomma o materiale plastico, deve essere fissato al paletto M100 o a quello di sostegno del guardrails mediante due staffe in acciaio realizzate come da art. **5.12** (vedi disegni tipo).

6.7 Installazione su punti particolari

Nel caso in cui l'impianto deve essere installato in punti non previsti agli articoli **6.2 / 6.6** il manufatto di ancoraggio predisposto, deve essere posizionato secondo le indicazioni della Direzione dei Lavori.

6.8 Segnaletica antinebbia

Nei tratti autostradali classificati ad alta frequenza di nebbia deve essere installata una specifica segnaletica verticale didattica; questa ha il compito di fornire all'utenza la condotta di guida più consona all'intensità di nebbia presente.

Tale segnaletica deve essere composta da cinque tipologie di cartelli, e più precisamente:

- tipo A : indica l'inizio del tratto antinebbia;
- tipo B : indica gli elementi caratterizzanti il tratto antinebbia;
- tipo C : indica la velocità consigliata in caso sia visibile all'utente un unico delineatore o semiellisse;
- tipo D : indica la velocità consigliata in caso siano visibili all'utente due delineatori o semiellissi;
- tipo E : indica il termine del tratto antinebbia.

I suddetti cartelli devono essere installati, lungo tutto il tratto, seguendo le seguenti disposizioni:

- all'inizio del tratto devono essere installati i segnali di tipo A, B, C e D
- ogni 5 km, o dopo l'ingresso dalle stazioni autostradali, devono essere installati i segnali di tipo B, C e D
- la distanza tra i segnali deve essere di circa 200 m
- il termine del tratto deve essere identificato con il cartello di tipo E

La grafica dei segnali di tipo B, C e D varia a secondo della tipologia della carreggiata, pertanto questa unitamente alle misure e al tipo di pellicola deve essere conforme a quanto previsto nei disegni tipo.

6.9 Segnali di limite massimo di velocità in caso di nebbia

I cartelli compositi di limite massimo di velocità in caso di nebbia devono essere installati sulle tratte soggette a tale fenomeno atmosferico e contenute nel Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici [n. 335 del 16 febbraio 1993](#).

La composizione grafica di tali cartelli è contenuta nel citato D.M.

Le caratteristiche costruttive dovranno essere comunque conformi a quanto contenuto nelle presenti Norme Tecniche.

6.10 Numerazione delle opere soprapassanti

Per ogni opera soprapassante devono essere posizionati due impianti.

Questi devono essere collocati ad una distanza di circa 40 / 60 m prima e dopo l'asse del cavalcavia stesso (vedi disegni tipo).

Ogni impianto deve essere costituito da un sostegno o struttura, al quale devono essere montati due cartelli (900x900 o 600x600 mm) con l'indicazione dell'autostrada e del numero progressivo dell'opera soprapassante (vedi disegni tipo).

La posa in opera degli impianti deve essere eseguita nello spartitraffico ed i segnali devono essere posizionati in modo tale che abbiano un'inclinazione rispetto al flusso del traffico di 93°.

Solamente dove non sia possibile l'installazione dei segnali, anche di formato ridotto, sul lato sinistro della carreggiata, (es. muro a retta) questi devono essere collocati sul lato destro, garantendo comunque una perfetta visibilità dei cartelli sia dalla sede autostradale che dal cavalcavia.

In presenza di autostrade con carreggiate a sedi separate o con larghezze di banchina centrale tale che non consenta una corretta visibilità e leggibilità del messaggio riportato sui segnali, si devono posizionare due impianti per ogni carreggiata.

In vicinanza di cavalcavia a ridosso di gallerie gli impianti devono essere posizionati comunque all'esterno dei tunnel.

Quando due o più cavalcavia sono ad una distanza ridotta tra di loro (es. 40 m) gli impianti devono essere installati a distanze inferiori a quelle prescritte, comunque a non meno di 5 metri dalla proiezione del cavalcavia stesso sulla carreggiata autostradale, al fine di garantire la leggibilità dei segnali dal cavalcavia.

L'altezza tra il bordo inferiore del cartello e la pavimentazione deve essere minimo 1,70 m e massimo 1,80 m, fanno eccezione le targhe in posizioni particolari la

cui altezza sarà stabilita di volta in volta dalla Direzione Lavori; comunque in nessun caso il segnale deve essere posizionato in modo tale da superare , in larghezza, la sagoma della barriera di sicurezza.

Qualora nello spartitraffico sia presente la rete per impedire l'attraversamento della carreggiata, i segnali devono essere collocati al disopra della rete stessa.

La numerazione delle opere sovrappassanti deve avere origine dal primo caposaldo e deve essere progressiva.

L'Impresa è responsabile della resistenza degli impianti.

Le opere sovrappassanti sono numerate sequenzialmente secondo la [Direttiva del Ministero dei Lavori Pubblici n. 1156 del 28 Febbraio 1997](#).

6.11 Segnaletica di indicazione delle modalità di pagamento

Le specifiche costruttive devono essere conformi a quanto contenuto nelle presenti Norme Tecniche.

Le composizioni grafiche, il posizionamento degli impianti e le tipologie dei materiali da utilizzare sono contenute nell'elaborato tecnico [VTP2005](#).

6.12 Delineatori modulari di curva

Qualora la percezione dello sviluppo della curva risulti poco agevole in guida notturna, **previa autorizzazione della Società**, la stessa deve essere segnalata con una serie di pannelli modulari di curva delle dimensioni di 900x900 mm.

Se gli spazi disponibili per l'installazione non sono sufficienti per tale formato si devono utilizzare quelli di dimensioni ridotte a 600x 600 mm.

Tali pannelli devono essere in alluminio 25/10 mm e devono avere la faccia anteriore ricoperta da una pellicola nera non retroriflettente ed il disegno a punta di freccia deve essere realizzato con pellicola bianca retroriflettente di classe **2S**.

I pannelli devono essere installati nello spartitraffico o sul bordo laterale della strada lungo tutto lo sviluppo della curva tra i due punti di tangenza con i rettifili collegati dalla curva stessa.

Il punto d'inizio e quello di fine dei pannelli deve essere anticipato e prolungato qualora risultino poco percepibili a distanza i punti di tangenza sunnominati.

Infine nelle autostrade con tracciato per clotoide e curve, il punto d'inizio e fine deve corrispondere con l'inizio e la fine delle clotoidi.

I delineatori modulari di curva devono essere collocati secondo la seguente tabella:

Raggio di curvatura	Tipo di approccio	Preavviso di curva	Preavv. di curva su composito e/o con lampeggiatori	Delineatori modulari lungo lo sviluppo	Delineatori con impianto sequenziale
$r \leq 300$ mt.	curva con simili caratt.			X	V
	rettifilo o curva ampia		X	X	S
$300 < r \leq 400$ mt.	curva con simili caratt.			S	V
	rettifilo o curva ampia		X	X	V
$400 < r \leq 500$ mt.	curva con simili caratt.			S	V
	rettifilo o curva ampia	X	V	S	V
$500 < r \leq 650$ mt.	curva con simili caratt.			V	N
	rettifilo o curva ampia	S	V	V	V
$650 < r \leq 800$ mt.	curva con simili caratt.			V	N
	rettifilo o curva ampia	V	V	V	V
$r > 800$ mt.	curva con simili caratt.			V	N
	lungo rettifilo	V	N	V	N
Legenda:					
	X impianto richiesto	S suggerito	V da valutare	N non necessario	

In ordine al posizionamento dei delineatori modulari è opportuno ricordare alcune indicazioni di base:

- il primo delineatore, **che segnala visivamente l'inizio della curva, va posto in corrispondenza del punto di tangenza**. L'installazione di un ulteriore elemento prima della tangente stessa (10/30 m secondo l'intervallo in uso), può indurre ad anticipare la fase di decelerazione o frenata e migliorare conseguentemente i margini di sicurezza;
- l'intervallo tra i delineatori (Art. 174 del Regolamento) dovrebbe di massima essere pari a 30 metri per raggi di curva da 200 a 400 metri e compreso tra 30 e 50 metri per raggi superiori. Tali distanze consentono la presenza di almeno tre elementi nel cono visivo del conducente. Sulla rete Autostrade per l'Italia lo spaziamento longitudinale tra i delineatori deve riferirsi alle seguenti indicazioni di massima:

Raggio	Intervallo
fino a 400 mt.	10 mt.
da 400 a 500 mt.	15 mt.
da 500 a 650 mt.	20 mt.
da 650 a 800 mt.	25 mt.
oltre 800 mt.	30 mt.

L'applicazione dei delineatori modulari di curva per i tratti curvilinei dei rami di svincolo e delle interconnessioni autostradali deve essere subordinata a specifica autorizzazione della Società.

6.13 Rettifiche alla segnaletica

L'Impresa si deve assumere la responsabilità della perfetta conservazione della segnaletica in opera accollandosi l'incarico di eseguire le eventuali correzioni, modifiche o aggiunte sui cartelli già in opera che possono essere ordinate dalla Direzione Lavori fino al giorno del collaudo.

Nel caso di piccole correzioni, l'Impresa deve provvedere sul posto alla modifica impiegando pellicole autoadesive.

Quando, per dette correzioni, sia necessario operare in laboratorio queste devono essere eseguite nel modo descritto all'art. 4.7.

Le sopracitate modifiche devono essere compensate come da Elenco Prezzi.

Il giudizio dell'esattezza di tale posizione deve essere riservato in modo insindacabile alla Direzione Lavori e deve essere ad esclusivo carico e spesa dell'Impresa ogni operazione e fornitura relativa allo spostamento dei segnali giudicati non correttamente posati.

6.14 Rimozione segnaletica

Gli impianti segnaletici devono essere completamente rimossi dalla sede di posa; i materiali di risulta devono essere trasportati dall'Impresa nelle seguenti destinazioni di ricovero.

Magazzini autostrade // per l'italia S.p.A.	Profilati in ferro di qualsiasi forma e dimensione - Alluminio
Discarica autorizzata	- Basamenti di fondazione

Deve essere, inoltre, ripristinato sia sullo spartitraffico, sulle scarpate o in qualunque altra situazione di continuità il preesistente piano di posa.

7. FORME E DIMENSIONI DEI SEGNALE

Tutti i segnali devono avere, forme, dimensioni, colori, simboli e caratteristiche rigorosamente conformi a quelli prescritti da:

- “Regolamento di esecuzione ed attuazione del nuovo Codice della Strada”, approvato con D.P.R. 16 Dicembre 1992 n° 495.
- D.P.R. 16 Settembre 1996 n° 610
- a quanto previsto nelle soluzioni segnaletiche di dettaglio, ed. gennaio 1996, approvate dal Ministero dei Lavori Pubblici, Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale con lettera prot. n° 575 del 4 Marzo 1996 (lettera n. 247.0614.00 del 14 Maggio 1996).
- dalle circolari e DM vigenti in materia
- dalle presenti Norme Tecniche
- ed a quanto esposto dettagliatamente nei disegni di progetto.

7.1 Caratteri alfabetici

I caratteri alfabetici utilizzati per le iscrizioni ([vedi tab. II 16 Regolamento di esecuzione del Codice della Strada](#)) devono essere tali da rispettare quanto previsto dall'[art. 125 del Regolamento](#), impiegando sempre caratteri dello stesso alfabeto sullo stesso segnale, ed adottando il carattere con l'altezza maggiore al fine di consentire la più alta distanza di leggibilità possibile.

7.2 Segnale ponte (fig. II. 317 – Reg. di esecuzione del NCDS)

Le targhe indicanti i viadotti devono essere previste solo se la lunghezza del manufatto è uguale o superiore a 50 m.

7.3 Pannelli integrativi (modello II.1 e II.2 – Reg. di esecuzione del NCDS)

I pannelli integrativi indicanti la DISTANZA o l'ESTESA, espresse in metri, devono essere arrotondati ai 10 m per eccesso.

7.4 Collocazione segnali su unico impianto

Quando è necessario porre sullo stesso sostegno due segnali di diversa natura ([art. 82 Reg.](#)) questi devono essere collocati con i criteri stabiliti dal regolamento stesso: dall'alto verso il basso, prima quello di pericolo e quindi quello di prescrizione ([art. 84 Reg.](#)); se sono entrambi di prescrizione, valgono le seguenti priorità: precedenza – divieto – obbligo.

Per i gruppi unitari di intersezione ([art. 128 Reg.](#)) si deve organizzare il sistema in modo da rispettare rigorosamente la gerarchia segnaletica per direzioni (diritto – sinistra – destra), e all'interno della stessa direzione la gerarchia per colori (bianco - verde - blu - marrone - nero).

7.5 Itinerari internazionali

Gli itinerari internazionali devono essere indicati con le modalità di seguito elencate (**nelle targhe chilometriche non devono essere indicati**):

7.5.1 Lungo il tratto autostradale

- a) sul preavviso di bivio, alla sinistra del capo strada o caposaldo; qualora la lunghezza del toponimo sia tale da rendere problematico l'inserimento della fig. II 256 del Regolamento di esecuzione del Codice della strada, quest'ultima deve essere impaginata sotto il toponimo allineata a sinistra sul pannello di sinistra del portale, anche qui alla sinistra del capo strada o caposaldo.
- b) nel caso che un tratto autostradale faccia parte di due o più "itinerari internazionali" le indicazioni di prosecuzione sui preavvisi di bivio e sui portali devono essere integrate con le due o più sigle fino al loro punto di divergenza.
- c) quando viene data l'indicazione dell'autostrada A su l'autostrada B, le quali si intersecano direttamente o tramite un'altra autostrada, sulla B si deve indicare l'itinerario di inizio della A.

7.5.2 In corrispondenza delle uscite autostradali

- a) se l'itinerario internazionale esce dall'autostrada e prosegue sulla strada di intersezione:
 sul **preavviso di bivio**, inserito nel tratto orizzontale della freccia a destra, prima del nome della stazione o dello svincolo.
 sul pannello di destra del **portale**, alla sinistra del nome della stazione o dello svincolo.
 sul **preavviso di bivio** e sulle **frecce di cuspid** relativi all'intersezione esterna.
- b) se l'itinerario è indicato solamente sui cartelli degli itinerari esterni, il segnale di indicazione degli itinerari internazionali deve essere riportato solamente sulle frecce di cuspid relative all'intersezione esterna.

7.5.3 In corrispondenza delle entrate autostradali

- nel preavviso di bivio, sulla viabilità esterna, a sinistra dell'indicazione del tratto autostradale che si andrà a percorrere.
- sulle frecce di indicazione in cuspid
- sul preavviso di bivio posto subito dopo le stazioni autostradali, in entrata; nel caso in cui non è possibile installare il cartello di cui sopra avremo le seguenti possibilità:
 - se l'itinerario internazionale è unico, per le due direzioni, non deve essere indicato su nessun cartello.
 - se l'itinerario internazionale è più di uno saranno indicati nei segnali di direzione posti in cuspid in entrata subito dopo la stazione.

8. CERTIFICAZIONI E PROVE

Tutti i materiali impiegati devono essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori, ciò stante l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere stesse.

La documentazione da produrre per la realizzazione strutture metalliche di carpenteria (es. portali) è la seguente:

- il nominativo del Centro di Trasformazione incaricato, prima di iniziare la produzione della carpenteria;
- estremi dell' Attestato di denuncia dell'attività di "Centro di Trasformazione" secondo NTC 2008 § 11.3.1.7 o in alternativa domanda di richiesta;
- documentazione attestante le referenze del Direttore Tecnico del centro di trasformazione come da DPR 380/01;
- N° 2 copie timbrate e firmate dei disegni costruttivi dettagliati della carpenteria della struttura, della relazione di calcolo strutturale e della relazione geotecnica secondo le normative vigenti;

- certificato del sistema di controllo della produzione dell'officina (UNI EN ISO 3834);
- certificazione dei processi di saldatura, Welding Book, WPS e WPQR (UNI EN ISO 15614 e UNI EN ISO 14555) e marcatura CE dei materiali d'apporto, gas, flusso e attrezzature che saranno impiegati nella realizzazione della struttura. Ogni saldatura indicata sulle tavole costruttive deve essere corredata dalla relativa WPS;
- crono programma di fabbricazione, con il dettaglio per giornata delle lavorazioni svolte;
- talloni dei materiali di base utilizzati onde poter effettuare i relativi controlli di accettazione obbligatori secondo quanto stabilito da NTC 2008 § 11.3.4.11.3.
- Certificato delle prove di laboratorio sul CIs e sul ferro di armatura del plinto di fondazione

8.1 Certificazioni di qualità

I materiali da impiegare nelle lavorazioni, devono essere forniti da Produttori che in possesso di un efficiente sistema per il controllo qualitativo della produzione.

Le verifiche di rispondenza, in conformità a quanto previsto dalle Norme [UNI EN ISO 9001:2008](#), devono essere certificate da Enti riconosciuti dalla Società, in conformità alla Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 2357 del 16.05.1996 (G. U. n. 125 del 30.05.1996) e successive modifiche ed integrazioni vigenti.

La qualità dei materiali deve essere comunque verificata tutte le volte che la Società lo riterrà necessario ed in qualsiasi fase della produzione e/o realizzazione dei lavori.

Qualora tali documenti fossero scritti in lingua straniera, essi dovranno essere tradotti in lingua Italiana e giurati da traduttore iscritto negli appositi elenchi del Tribunale.

Dal [1 gennaio 2013](#) è obbligatorio presentare la certificazione di conformità che evidenzia il superamento delle analisi e prove prescritte dalla normativa europea per l'ottenimento del marchio CE, per tutti i prodotti utilizzati per la costruzione della segnaletica verticale (pellicole retroriflettenti, pannelli, sostegni ecc.).

8.2 Pellicole retroriflettenti

L'Impresa deve produrre alla Direzione dei Lavori i certificati di conformità la cui data di rilascio non deve essere anteriore di cinque anni, dovrà essere riferita alle pellicole rifrangenti di:

classe 2; classe 2S; classe 2SF;

Per le pellicole microprismatiche di classe 2S e 2SF, deve essere presentato un ulteriore rapporto di prova, rilasciato da uno dei laboratori elencati ai sensi del [D.M. 31 Marzo 1995](#), che attesti le prestazioni supplementari della pellicola.

8.3 Unioni bullonate

Le unioni bullonate, compresi i tirafondi di fondazione, devono essere conformi a quanto previsto nel [D.M. 14 gennaio 2008](#) e devono essere sottoposte all'atto della posa in opera, dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Impresa, a verifica con chiave dinamometrica, tarata e dotata di bussole intercambiabili, dei valori della coppia di serraggio previsti in progetto.

Ogni lotto di bulloni impiegato deve essere corredato da certificato di conformità e marcatura CE, tipologia dei bulloni utilizzati con indicazioni relative a classi di resistenza, sistema di serraggio (HV, HR, HRC) e coppie di serraggio adottati.

Per ogni giunto devono essere verificati da 4 a 6 bulloni e deve essere redatto il relativo verbale di constatazione.

8.4 Unioni saldate

Le unioni saldate devono essere conformi a quanto previsto nel [D.M. 14 gennaio 2008](#) e l'Impresa dovrà produrre alla Direzione dei Lavori le certificazioni, rilasciate da Istituti o Laboratori di certificazione riconosciuti legalmente, le quali attestino che tutte le saldature relative a tutte le unioni di forza ed il 20 % delle saldature di dettaglio di ogni singola struttura o portale sono state sottoposte a controllo manuale mediante ultrasuoni nel rispetto della norme [UNI EN ISO 17635](#), e [UNI EN ISO 17640](#)

8.5 Zincatura

L'Impresa dovrà produrre alla Direzione dei Lavori la certificazione di conformità con i requisiti presenti nella [UNI EN ISO 1461](#), rilasciata dalla zincheria.

8.6 Prove della Direzione dei Lavori

La Direzione Lavori si riserva la facoltà tutte le volte che lo riterrà opportuno di svolgere ispezioni in officina o nei Laboratori e di prelevare in qualsiasi momento, senza preavviso ed anche dopo la fornitura in opera, campioni di tutti i materiali impiegati per sottoporli alle analisi da eseguire presso il "Laboratorio autostrade per l'italia" via Milano n. 6 - 00065 Fiano Romano - Roma, o presso Istituti specializzati, autorizzati e competenti allo scopo di constatare la rispondenza dei materiali alle prescrizioni richiamate nelle presenti Norme Tecniche e nei vari elaborati progettuali.

In particolare per le unioni saldate, la stessa D.L., avvalendosi di un ente certificato per la verifica delle saldature, può verificare la rispondenza delle stesse effettuando le prove che ritiene necessarie (esame visivo, liquidi penetranti, ultrasuoni, radiografico, ecc.) prima che la struttura sia zincata e può richiedere la seguente documentazione:

- certificazione dei saldatori ([UNI EN 287-1](#));
- certificazione degli operatori degli eventuali procedimenti automatici o robotizzati ([UNI EN 1418](#));
- certificazione degli operatori dei controlli non distruttivi secondo [UNI EN 473](#) di livello 2;

Le relative spese per sottoporre ad analisi e prove i vari campioni, comprese quelle di prelievo e di spedizione prima e dopo la fornitura in opera devono essere a totale carico dell'Impresa che non può avanzare alcun diritto o compenso o indennizzo per questo titolo.

I prelievi di materiale devono avvenire in contraddittorio con un rappresentante dell'Impresa e deve essere redatto il relativo verbale di prelievo; qualora questo non si presenti, l'avvenuto prelievo o verifica sarà comunicata dal Direttore dei Lavori all'Appaltatore stesso successivamente con espressa scrittura che indichi i termini di riferimento del luogo in cui è stato effettuato il prelievo o la prova.

I materiali devono essere sottoposti alle seguenti prove:

Materiali	Richiesta N. T.		Prova laboratorio
Pellicole retroreflettenti classe 2	colore - luminanza β retroreflessione	Valori D.M. 31 Marzo 1995 n° 1584	Come previsto dal D.M. 31 Marzo 1995 n° 1584
Pellicole retroreflettenti classe 2S	colore - luminanza β		Come previsto dal D.M. 31 Marzo 1995 n° 1584
	retroreflessione		Come previsto dalla norma UNI 11122, allegato A, prospetto A.1
Pellicole retroreflettenti classe 2SF	colore - luminanza β		Come previsto dalla norma UNI 11122, art. 4.3.1, prospetto 2
	retroreflessione		Come previsto dalla norma UNI 11122, allegato A, prospetto A.2
Acciaio	qualità	UNI EN 10025 (S235JR) UNI EN 10025 – S235 JR	Prova di trazione su provette di acciaio con determinazione delle tensioni di snervamento e di rottura, dell'allungamento percentuale (UNI EN 10002-1 gennaio 1992, D.M. 14/01/2008).
	qualità armatura basamento	Fe B44 K B450C	Prova di trazione su acciaio per c.a. in barre tonde lisce o barre ad aderenza migliorata con determinazione delle tensioni di snervamento e di rottura, dell'allungamento percentuale, della sezione effettiva e prova di piegamento e raddrizzamento (UNI EN 10002-1 gennaio 1992, D.M. 14/01/2008).
Zincatura	quantità	UNI EN ISO 1461	Rivestimenti metallici-Rivestimenti su materiali ferrosi per immersione a caldo : Determinazione gravimetrica della massa per unità di area- UNI EN ISO 1460:1997. Rivestimenti metallici non magnetici su substrati magnetici : Misurazione dello spessore del rivestimento- Metodo magnetico - UNI EN ISO 2178: 1998-.

Materiali	Richiesta N. T.		Prova laboratorio
Verniciatura retro segnale	spessore	25-35 μ	Rivestimenti metallici non magnetici su substrati magnetici : Misurazione dello spessore del rivestimento- Metodo magnetico - UNI EN ISO 2178: 1998 Rivestimenti metallici non magnetici su substrati magnetici : Misurazione dello spessore del rivestimento- Metodo microscopico - UNI EN ISO 1463: 2006
Calcestruzzo di cemento,	qualità	classe C20/25, UNI EN 206 e UNI EN 11104	Resistenza alla compressione di provino cubico di calcestruzzo (UNI EN 12390-3 2003)
		classe C25/30, UNI EN 206 e UNI EN 11104	

9. PENALI

Qualora i risultati delle certificazioni relativi alla qualità dei materiali ed alla realizzazione dei manufatti, e/o i risultati delle prove predisposte dalla Direzione dei Lavori non sono rispondenti alla norme tecniche si devono applicare le seguenti penali:

9.1 Forme e dimensioni

Devono essere sostituiti a cura e spese dell'Impresa tutti i segnali realizzati con forme e dimensioni diverse da quelle previste dall'art. 7, dalle Norme Tecniche e da quanto riportato nei disegni progettuali.

9.2 Pellicole retroriflettenti

Tutti i segnali realizzati con pellicole risultate non rispondenti a quanto previsto agl'artt. 4.7 e 5.5, devono essere sostituiti a cura e spese dell'Impresa.

9.3 Qualità dell'acciaio

Devono essere sostituiti a cura e spese dell'Impresa tutti i materiali e/o strutture sia forniti che posti in opera, realizzati con qualità di acciaio diverse da quelle richieste agl'art. 5.2 e 5.13.

9.4 Bulloneria

Deve essere sostituita a cura e spese dell'Impresa tutta la bulloneria sia fornita che posta in opera, se non rispondente alla norma UNI 3740 (minimo classe 8.8).

9.5 Unioni saldate

Devono essere sostituite a cura e spese dell'Impresa tutte le strutture sia fornite che poste in opera, realizzate con saldature non conformi a quanto previsto all'art. 5.2.

9.6 Zincatura

Devono essere applicate le penali sotto elencate sull'importo totale relativo alla fornitura della tipologia dei materiali ferrosi, presi in esame, se gli stessi presenteranno uno spessore di zinco inferiore a quanto previsto all'art. 5.6.

Tipo	Variazione percentuale di quantità di protezione anticorrosiva in meno, rispetto al richiesto	Sanzione percentuale da applicarsi sul prezzo/i relativo all'opera non a norma
A	Fino al 5% in meno	nessuna sanzione
B	Fino al 10% in meno	10%
C	Fino al 20% in meno	20%
E	Oltre il 20% in meno	Sostituzione completa dei materiali

Deve essere applicata la penale del 20% sull'importo totale relativo alla fornitura della tipologia dei materiali ferrosi, presi in esame, se gli stessi presenteranno una qualità di zinco inferiore a quanto previsto all'art. 5.6.

9.7 Alluminio

Tutti i segnali realizzati con lastre di alluminio risultate non rispondenti a quanto previsto agli artt. 4.1 e 5.4, devono essere sostituiti a cura e spese dell'Impresa.

9.8 Posa in opera

Tutti i basamenti realizzati con dimensioni inferiori o con qualità di calcestruzzo inferiori a quelle previste agli artt. 6.2 e 6.3, o negli elaborati progettuali, devono essere rimossi e nuovamente realizzati a cura e spese dell'Impresa; potranno essere anche adeguati secondo le direttive della Direzione Lavori.

Saranno ad esclusivo carico e spesa dell'Impresa ogni operazione e fornitura relative allo spostamento dei segnali giudicati non correttamente posati.

9.9 Marcatura CE

Dal 1 gennaio 2013, tutta la segnaletica verticale sprovvista di marchio CE dovrà essere sostituita a cura e spese dell'Impresa, ad eccezione di quanto previsto all'art. 3.

10. GARANZIE

L'Impresa deve comunque garantire quanto segue:

a) Le pellicole, applicate secondo le norme tecniche prescritte dal fabbricante e le norme contenute nel presente Capitolato non devono presentare per il periodo di garanzia richiesto, di esposizione verticale all'esterno, alcuna decolorazione, (restando nelle coordinate dei limiti cromatici di cui alla tabella I del [D. M. del 31 Marzo 1995 n°1584](#)) fessurazione, corrugamento, formazione di scaglie o bolle, cambio di dimensioni, segni di corrosione, distacco dal supporto o diminuzione dell'adesione:

Tipo pellicola	Codice	Anni garanzia
con pellicola non retroriflettente	PNR	10
con pellicola retroriflettente di classe 2	CL 2	10
con pellicola retroriflettente di classe 2 speciale fluoro-rifrangente	CL 2SF	
con pellicola retroriflettente di classe 2 speciale	CL 2S	12

b) I supporti, le traverse, le staffe, i sostegni e tutti i materiali metallici che compongono l'impianto segnaletico, per almeno 10 anni di esposizione all'esterno, non devono presentare alcuna forma di ossidazione, nemmeno in piccole quantità.

c) La posa in opera deve essere eseguita a perfetta regola d'arte e l'impianto segnaletico deve resistere al vento come disposto dal [D.M. 14 gennaio 2008](#) e comunque deve resistere ad un vento spirante minimo a 150 Km/h e non presentare per almeno 10 anni alcuna anomalia (distacco anche parziale, di traverse, bulloni tranciati, staffe lente, ecc.).

Durante il periodo di garanzia l'Impresa è tenuta a provvedere, a semplice richiesta della Società, a tutti i ripristini o rifacimenti che fossero necessari a sua cura e spese, saranno pertanto effettuate, la sostituzione ed il ripristino integrale di tutte le forniture che abbiano a deteriorarsi, alterarsi o deformarsi per difetto dei materiali, di lavorazione e di costruzione, entro il periodo di garanzia che decorrerà dalla data del certificato di ultimazione dei lavori.

L'Impresa dovrà prestare, entro 15 giorni dalla data di accettazione del contratto, una garanzia fidejussoria nella misura del 10% dell'importo totale del contratto.

La garanzia fidejussoria verrà prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni assunte dall'Impresa, del risarcimento di eventuali danni derivanti dall'inadempimento, o non esatto adempimento, delle obbligazioni stesse, comprese quelle a fronte delle quali è prevista l'applicazione di penali.

La garanzia fideiussoria è regolamentata da specifico articolo del contratto.

11. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Le quantità dei lavori devono essere determinate con metodi geometrici in relazione a quanto previsto nell'Elenco Prezzi.

In nessun caso devono essere tollerate dimensioni minori di quelle ordinate e l'Impresa deve essere chiamata ad eseguirne il rifacimento a sua cura e spese.

Le misure devono essere prese in contraddittorio, mano a mano che si procede all'esecuzione delle opere e riportate su apposito libretto che deve essere firmato dagli

incaricati della Direzione dei Lavori e dell'Impresa. Resta sempre salva, in ogni caso, la possibilità di verifica e di rettifica in occasione delle operazioni di liquidazione finale dei lavori.

Le norme da seguire nella misurazione e valutazione dei lavori devono essere:

a) l'area dei pannelli metallici di qualsiasi forma e consistenza deve essere misurata rilevando la superficie netta della faccia anteriore dei pannelli stessi, non tenendo conto dei risvolti costituenti l'eventuale scatolatura;

b) qualora lo spessore della lamiera fosse inferiore a quello stabilito nelle norme tecniche la Direzione Lavori deve valutare caso per caso se deve provvedere alla contabilizzazione del pannello applicando il prezzo di elenco relativo allo spessore immediatamente inferiore, oppure applicare le disposizioni dell'art. 9.1. Resta inteso che l'accertamento dello spessore del pannello deve essere eseguito al netto di pellicole;

c) i metalli lavorati e sagomati per l'intelaiatura dei pannelli devono essere valutati a peso e dati in opera completi di ogni onere per il fissaggio e l'irrigidimento;

d) tutte le strutture metalliche, sostegni, traverse, portali, monopali, traverse, armature dei basamenti, piastre ecc., devono essere valutati a peso, dati a piè d'opera, pesati in pese pubbliche ed i certificati di pesa devono essere allegati al verbale di pesatura;

e) qualora per esigenze particolari, si rende necessario effettuare aggiunte o modifiche di fondi, scritte o simboli su cartelli già realizzati, la misurazione dell'area dei fondi deve essere effettuata per la superficie effettiva, mentre invece la misurazione dell'area delle pellicole per lettere, simboli, marchi ecc. deve essere effettuata misurando la superficie del parallelogramma ortogonale che circonda ogni singola lettera o figura valutandola ai singoli prezzi di elenco.

RIEPILOGO NORMATIVE	
Normativa	Contenuto
D. Lgs 30.04.92 n° 285	Nuovo Codice della Strada.
D.P.R. 16.12.92 n° 495	Regolamento di esecuzione e attuazione al Nuovo Codice della Strada.
D.P.R. 16.9.96 n° 610	Modifiche al Regolamento di esecuzione e attuazione al N.C.d.S.
Soluzioni segnaletiche di dettaglio, ed. gennaio 1996	Approvazione Ministero dei Lavori Pubblici, Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale con lettera prot. n° 575 del 4 Marzo 1996 (lettera n. 247.0614.00 del 14/05/96).
C.M. LL.PP. 16.05.96 n° 2357	Norme UNI EN ISO 9002/94.
C.M. LL.PP. 27.12.96 n° 5923	Precisazioni ed integrazioni alla circolare n° 2357.
C.M. LL.PP. 09.06.97 n° 3107	Modifiche alla circolare n° 5923.
C.M. LL.PP. 17.06.98 n° 3652	Certificazione di conformità dei prodotti relativi alla segnaletica stradale verticale, complementare e per i passaggi a livello.
C.M. LL.PP. 11.03.99 n° 1344	Certificazione di conformità dei prodotti relativi alla segnaletica stradale verticale, complementare e per i passaggi a livello. Proroga termini.
Dir. comunitaria 89/106/CEE	Marcatura CE prodotti da costruzione.
D.M. 31.03.95 n° 1584	Determinazione livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti per segnali stradali.
D.M. Infrastrutture 14.01.08	Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.
D.P.R. 06.06.2011 n° 380	Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia
Cir. 02.02.09 n° 617	Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008. (GU n. 47 del 26-2-2009 - Suppl. Ordinario n.27).
D.M. LL.PP. 16.02.93 n° 335	Limite massimo di velocità in caso di nebbia.
Dir. M. LL.PP. 28.02.97 n° 1156	Numerazione sequenziale delle opere sovrappassanti.
VTP2005	Segnaletica di indicazione delle modalità di pagamento. (Autostrade per l'Italia).
UNI EN 206	Calcestruzzo. Prestazioni, produzione, posa in opera e criteri di conformità.
UNI EN 287-1	Prove di qualificazione dei saldatori
UNI EN 473	Prove non distruttive - Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive

RIEPILOGO NORMATIVE	
Normativa	Contenuto
UNI EN 485-4	Alluminio e leghe di alluminio. Lamiere, nastri e piastre. Tolleranze dimensionali e di forma dei prodotti laminati a freddo.
UNI EN 1011	Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici.
UNI EN 1179	Zinco e leghe di zinco - Zinco primario.
UNI EN 1418	Personale di saldatura - Prove di qualificazione per la saldatura completamente meccanizzata ed automatica di materiali metallici
UNI EN ISO 1460:1997	Rivestimenti metallici-Rivestimenti su materiali ferrosi per immersione a caldo : Determinazione gravimetrica della massa per unità di area.
UNI EN ISO 1461	Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova.
UNI EN ISO 1463	Rivestimenti metallici non magnetici su substrati magnetici: Misurazione dello spessore del rivestimento-Metodo microscopico.
UNI EN ISO 2178	Rivestimenti metallici non magnetici su substrati magnetici: Misurazione dello spessore del rivestimento-Metodo magnetico.
UNI 3740	Bulloneria in acciaio . Prescrizioni tecniche.
UNI EN ISO 3834	Requisiti di qualità per la saldatura per fusione dei materiali metallici
UNI EN ISO 5817	Saldatura - Giunti saldati per fusione di acciaio, nichel, titanio e loro leghe (esclusa la saldatura a fascio di energia) - Livelli di qualità delle imperfezioni
UNI EN ISO 9001	Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti.
UNI 9921	Rivestimenti di conversione chimica. Trattamenti di cromatazione e di fosfocromatazione su alluminio e sue leghe.
UNI EN 1011	Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici.
UNI EN 10025	Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali.
UNI EN 10131	Prodotti piani laminati a freddo - Tolleranze sulla dimensione e sulla forma.
UNI EN 10210	Profilati cavi finiti a caldo di acciai per impieghi strutturali
UNI EN 10219	Profilati cavi saldati formati a freddo per impieghi strutturali
UNI EN 10002-1	Materiali metallici - Prova di trazione.
UNI EN 11104	Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1.
UNI 11122	Materiali per segnaletica verticale - Caratteristiche prestazionali dei materiali per segnaletica verticale con tecnologia a microprismi .
UNI EN 12390-3	Resistenza alla compressione di provino cubico di calcestruzzo.
UNI EN 12899	Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale.
UNI EN ISO 14555	Saldatura - Saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici
UNI EN ISO 15609	Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Specificazione della procedura di saldatura
UNI EN ISO 17635	Controllo non distruttivo delle saldature - Regole generali per i materiali metallici
UNI EN ISO 17640	Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo mediante ultrasuoni - Tecniche di controllo, livelli di prova e valutazione .
NF 35.503	Attitudine alla zincatura.
AISI 304	Qualità acciaio inox.