

REGIONE LIGURIA

autostrade // per l'italia

COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA
E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA

PROGETTO DEFINITIVO

IMPIANTI ELETTROMECCANICI

PARTE GENERALE

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
DEGLI ELEMENTI TECNICI**

IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA Ing. Luigi Schiavetta Ord. Ingg. Pavia n.1272 RESPONSABILE UFFICIO IMP	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Sara Frisiani Ord. Ingg. Genova N. 9810A CAPO COMMESSA	IL DIRETTORE TECNICO Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 16492 RESPONSABILE DIREZIONE OPERATIVA TECNICA E PROGETTAZIONE
---	--	---

WBS	RIFERIMENTO ELABORATO							DATA: Dicembre 2014	REVISIONE	
	DIRETTORIO			FILE					n.	data
-	codice	commessa	N.Prog.	unita'	ufficio	n. progressivo	Rev.			
-	1	100	1302	STPIMP0003				--		

	ingegneria europea	RESPONSABILE PROGETTO GENOVA Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496	ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	
			ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	
CONSULENZA A CURA DI :	IGM Engineering Impianti s.r.l. Via al Ponte Reale, 5 - 16124 GENOVA	IL RESPONSABILE UNITA' STP	Ing. Andrea Tanzi O.I. Parma N.1154	

VISTO DEL COMMITTENTE R.U.P. - Ing. Andrea Frediani	VISTO DEL CONCEDENTE Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti <small>DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI</small>
---	---

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003		Pagina 1 di 19

INDICE

1.	SCOPO DELL'APPALTO	2
2.	DATI COMUNI A TUTTE LE FORNITURE	2
2.1	Condizioni ambientali.....	2
2.2	Caratteristiche della rete elettrica	3
2.3	Prescrizioni qualitative dei materiali	4
2.4	Note circa le marche delle apparecchiature	5
2.5	Leggi e Normativa di riferimento.....	5
2.5.1	Prescrizioni di legge.....	6
2.5.2	Prescrizioni normative	7
2.6	Documentazione e dati tecnici da fornire	14
2.7	Elenco elaborati	14
3.	Elenco delle opere.....	15
4.	Elenco gallerie	15
5.	Geometria delle gallerie	16
6.	Disposizioni impiantistiche comuni.....	18
7.	ELENCO SPECIFICHE TECNICHE.....	19

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003		Pagina 2 di 19

1. SCOPO DELL'APPALTO

Il presente documento si riferisce al progetto definitivo del “**Collegamento tra la Valfontanabuona e l'Autostrada A12 Genova – Roma**”, nei pressi dello svincolo di Rapallo e ne illustra gli impianti elettromeccanici richiesti.

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.

2. DATI COMUNI A TUTTE LE FORNITURE

Nella presente sezione di documento sono riportati i dati climatici, impiantistici e normativi da considerare per le apparecchiature e per gli impianti elettromeccanici. I dati riportati nel seguito, se non diversamente specificato, sono comuni a tutte le apparecchiature descritte nei capitoli di cui questa specifica si compone.

2.1 Condizioni ambientali

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Clima	Marino
Altitudine	< 1000m. 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 minima interno locale trasformatori	- 5°C (meno cinque)
Temperatura max.	+ 40°C
Temperatura max. media nelle 24 ore	+ 35°C
Temperatura media annuale	+ 20°C
Umidità relativa a + 40° C	60%

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003	

Umidità relativa a + 25° C	90%
Fenomeni di formazione di condensa	Per variazioni di temperatura
Ambiente EMC (*)	Ambiente 1 (CEI EN 60439-1: 2000-11- art. 7.10.1)
Installazione dei principali quadri	All'interno di una cabina in muratura
Cabine elettriche	Non presidiate
Accesso alle apparecchiature nelle cabine elettriche	Solo a personale addestrato
(*) L'ambiente 1 si riferisce principalmente alla rete pubblica a bassa tensione quali ad esempio luoghi di installazione/impianti residenziali, commerciali e dell'industria leggera. Sorgenti ad alto disturbo, come per esempio saldatrici ad arco, non vengono prese in considerazione.	

2.2 Caratteristiche della rete elettrica

DEFINIZIONE	CARATTERISTICHE
Tensione di alimentazione da rete ENEL	15kV
Tensione nominale d'isolamento di riferimento per tutte le apparecchiature di M.T (Un)	24kV
Variazione di tensione ammissibile	± 5% per sistema MT ± 10% per sistema BT
Frequenza	50Hz
Corrente simmetrica di cto. cto. apparecchiature da fornire	12,5kA riferiti a 15kV(*)
Stato del neutro	Isolato od a terra tramite impedenza
Corrente di primo guasto verso terra del sistema Enel con neutro isolato	144A (*) tempo di estinzione 0,5 sec.
Corrente di primo guasto verso terra del sistema Enel con neutro a terra con impedenza	40A (*) tempo di estinzione 10 sec.
Contributo alla corrente di primo guasto a terra dell'impianto in oggetto	< 5A
Tensione nominale in BT per FM (motori)	690 – 400V

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003		Pagina 4 di 19

Tensione nominale in BT per circuiti di illuminazione e servizi vari	400 – 230V
Categoria di sovratensione in BT per i quadri principali	IV
Tensione nominale circuiti ausiliari per protezioni, circuiti di apertura e chiusura, carica a molla interruttore e segnalazioni	230V – 50Hz da UPS con trasformatore d'isolamento
Tensione nominale circuiti illuminazione scomparto e anticondensa	230V – 50Hz da rete
Tipo di connessione a terra per gli impianti elettrici delle gallerie	TN-S
Tipo di connessione a terra per gli impianti d'illuminazione della V.O.	TT
(*) Valori che devono essere confermati dall'Ente di distribuzione locale	

2.3 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 come riportato al successivo paragrafo.

Tutte le apparecchiature elettriche 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; se soggette alle direttive BT 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 apparecchiature 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, 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, devono essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori. Malgrado l'accettazione dei materiali e delle apparecchiature da parte della D.L., l'Impresa resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003		Pagina 5 di 19

L'Appaltatore per poter essere autorizzato ad impiegare i vari tipi di materiali dovrà sottoporre ad approvazione dell'ente Appaltante, per ciascuna apparecchiatura, un elenco di dati garantiti dalla casa Costruttrice e la reperibilità commerciale delle parti di ricambio per almeno 10 anni dopo il Collaudo dell'opera.

Dovranno essere precisati per i singoli sistemi:

- I dati relativi alla provenienza ed alla individuazione;
- **Gli eventuali scostamenti con quanto riportato sulle Specifiche Tecniche;**
- La loro composizione;
- I dati atti ad accertare i valori caratteristici richiesti dal progetto per le varie categorie di lavoro o di fornitura;
- La conformità alla normativa vigente.

Qualora i prodotti proposti non fossero, eventualmente, conformi per vetustà, ai requisiti di compatibilità con sistemi già in dotazione all'Ente Appaltante, essi potranno essere respinti dalla D.L..

Per qualsiasi componente dei sistemi compresi nelle Specifiche tecniche, l'Ente Appaltante avrà facoltà di fare effettuare da Istituto autorizzato prove di ottimizzazione e verifiche di compatibilità. L'Appaltatore dovrà fornire la quantità di prodotto necessaria per l'esecuzione di tutte le prove richieste dall'Ente Appaltante.

2.4 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.

2.5 Leggi e Normativa di riferimento

L'elenco Legislativo e 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

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003		Pagina 6 di 19

parte della D.L., ed applicata alle lavorazioni stesse, intervenendo dove necessario alle modifiche di progetto necessarie.

Nel seguito, per comodità di consultazione del documento, vengono introdotte le seguenti abbreviazioni (in ordine alfabetico):

- CEI:.....Comitato Elettrotecnico Italiano
- DM:.....Decreto Ministeriale
- DLGS:.....Decreto Legislativo
- EN:.....Norma europea
- IMQ:.....Istituto Italiano per il Marchio di Qualità
- ISO:.....International Organization for Standardization – Norma internazionale
- UNEL:.....Unificazione Elettrotecnica Italiana
- UNI:.....Ente Nazionale Italiano di Unificazione – Norma nazionale
- UNI EN:.....Norma Europea recepita a livello nazionale
- UNI ISO:.....Norma internazionale recepita a livello nazionale
- VVF:.....Vigili del Fuoco

2.5.1 Prescrizioni di legge

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).

Generali

- 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 settembre 2005 - Norme di illuminazione delle gallerie stradali

Direttive

- 2006/95/CE - Direttiva Bassa Tensione.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003		Pagina 7 di 19

- 2004/108/CE - Direttiva compatibilità elettromagnetica
- RAEE 2002/96 - Direttiva sui rifiuti elettrici ed elettronici
- ROHS 2002/97- Direttiva regolamentazione metalli pericolosi
- 2005/32/CE - Direttiva su risparmio energetico (EUP)

Sicurezza

- 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".

2.5.2 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 comuni

- Normative ISPELS;
- Normative d'unificazione UNI - CIG – UNEL;
- Prescrizioni del Ministero dei Lavori Pubblici per l'installazione di gruppi elettrogeni;
- Prescrizioni e raccomandazioni delle A.S.L.;
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- Prescrizioni e raccomandazioni della TELECOM Italia S.p.a o altro fornitore telefonia fissa;
- Marchio IMQ o di corrispondenti organismi per tutti i materiali elettrici.

Impianti elettrici

Normative illuminazione

- UNI 11095 Luce e illuminazione – Illuminazione delle gallerie
- Norma UNI 10819 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- UNI 11248 Illuminazione stradale –Selezione delle categorie illuminotecniche
- UNI EN 13032-1 Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione- Parte 1: Misurazione e formato di file
- UNI EN 13201-2 Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003		Pagina 8 di 19

- UNI EN 13201-3 Illuminazione stradale – Calcolo delle prestazioni
- UNI EN 13201-4 Illuminazione stradale – Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche.
- Norma UNI EN 1838 - Applicazioni dell'illuminotecnica. Illuminazione di emergenza;
- CEI EN 60529 Gradi di protezione IP degli involucri.
- CEI EN 60309-1/2 Spine e prese per uso industriale.
- CEI EN 61 347-1 Unità di alimentazione di lampada. Prescrizioni generali e di sicurezza
- CEI EN 61 347-2-13 Unità di alimentazione di lampada. Prescrizioni particolari per unità di alimentazione elettroniche alimentate in corrente continua o in corrente alternata per moduli Led.
- CEI EN 55015 Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radio disturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi.
- CEI EN 60825-1 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.
- CEI EN 61 000-3-2 Compatibilità elettromagnetica (EMC).
- Limiti – Limiti per l'emissione di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso $\leq 16A$).
- CEI EN 61 000-3-3 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
- CEI EN 61 000-4-2 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4: Tecniche di prova e di misura. Sezione 2: Prove di immunità a scarica elettrostatica.
- CEI EN 61 000-4-3 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4-3: Tecniche di prova e di misura. Prove di immunità ai campi elettromagnetici a radiofrequenza irradiati.
- CEI EN 61 000-4-4 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4-4: Tecniche di prova e di misura – Prova di immunità a transitori/raffiche di impulsi elettrici veloci.
- CEI EN 61 000-4-5 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4-5: Tecniche di prova e di misura - Prova di immunità ad impulso
- CEI EN 61000-4-6 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4-6: Tecniche di prova e di misura Immunità ai disturbi condotti, indotti da campi a radiofrequenza.
- CEI EN 61000-4-11 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.
- CEI EN 61547 Apparecchiature per illuminazione generale. Prescrizioni di immunità EMC
- CEI EN 60598-1 Apparecchi di illuminazione. Prescrizioni generali e prove.
- CEI EN 60598- 2-3 Apparecchi d'illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari. Sezione 3: apparecchi per l'illuminazione stradale

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003		Pagina 9 di 19

- CEI EN 60598- 2-5 Apparecchi d'illuminazione. Parte 2: Prescrizioni particolari Sezione 5: Proiettori
- CEI EN 60838-2-2 Portalampade eterogenei. Parte 2-2: Prescrizioni particolari – Connettori per moduli LED.
- CEI EN 62384 Alimentatori elettronici alimentati in corrente continua o alternata per moduli LED - Prescrizioni di prestazione
- CEI EN 62031 Moduli LED per illuminazione generale - Specifiche di sicurezza
- CEI EN 61124 Prove di affidabilità – Prove di conformità per tassi di guasti e intensità *costanti*.

Norme CEI (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 11: Linee elettriche aeree e materiali conduttori ;
- 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 14: Trasformatori;
- 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);

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003		Pagina 10 di 19

- 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 31: Materiali antideflagranti;
- 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, cordoni, 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);
- 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);

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003		Pagina 11 di 19

- 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 82: Sistemi di conversione fotovoltaico dell'energia solare;
- 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);
- 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);

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003		Pagina 12 di 19

- CT 210: Compatibilità elettromagnetica (ex CT110) (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT210, attinenti alle opere da eseguire);
- CT 216: Rivelatori di gas (ex CT 116) (tutte le Norme emesse dal Comitato Tecnico CT216, 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: Apparat 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).

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione. In particolare:

- Direttiva compatibilità elettromagnetica 2004/108/CE
- CEIEN55015
- 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
- CEI EN 61000-4-6
- CEIEN61000-4-11
- CEI EN 61547

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003		Pagina 13 di 19

Altre norme, Circolari, Riferimenti

- 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;
- 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".
- MIL Hand Book 217 F2 Electronic Reliability Design Handbook
- MIL Hand Book 338 B Electronic Reliability Design Handbook

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..

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003		Pagina 14 di 19

2.6 Documentazione e dati tecnici da fornire

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.

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

Inoltre, 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 oltre naturalmente i segni grafici a Norme CEI. Tutti gli elaborati dovranno riportare l'eventuale cartiglio approvato dalla Direzione Lavori/Committente.

La documentazione di base sarà composta da:

- Disegni di assieme dell'oggetto di fornitura;
- Disegni d'ingombro con quote e pesi di tutte le parti di fornitura;
- Disegni collegamenti elettrici (schemi di collegamento e funzionali);
- Disegno targa;
- Manuale d'Istruzione contenente:
 - Caratteristiche tecniche;
 - Istruzioni per il montaggio;
 - Istruzioni per la messa in servizio;
 - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio:
 - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
 - Per due anni di esercizio (solo elenco).

2.7 Elenco elaborati

Il presente progetto definitivo è stato sviluppato nelle parti significative con calcoli, disegni e schemi come dall'elenco elaborati.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003		Pagina 15 di 19

3. Elenco delle opere

La tratta è costituita dalle seguenti opere principali:

- 2 gallerie (Caravaggio e Fontanabuona)
- rampe di svincolo su A12 (impianti di illuminazione)
- una stazione di esazione sulla A12 (impianto di illuminazione piazzali stazione)
- adeguamento SP22 (impianti di illuminazione rotatorie 1 e 2 su V.O.)
- rilevati e viadotti (non comprendenti impianti tecnologici. Utilizzati solo come transito vie cavi)

4. Elenco gallerie

Le principali caratteristiche delle due gallerie oggetto della presente, sono riportate nel prospetto che segue.

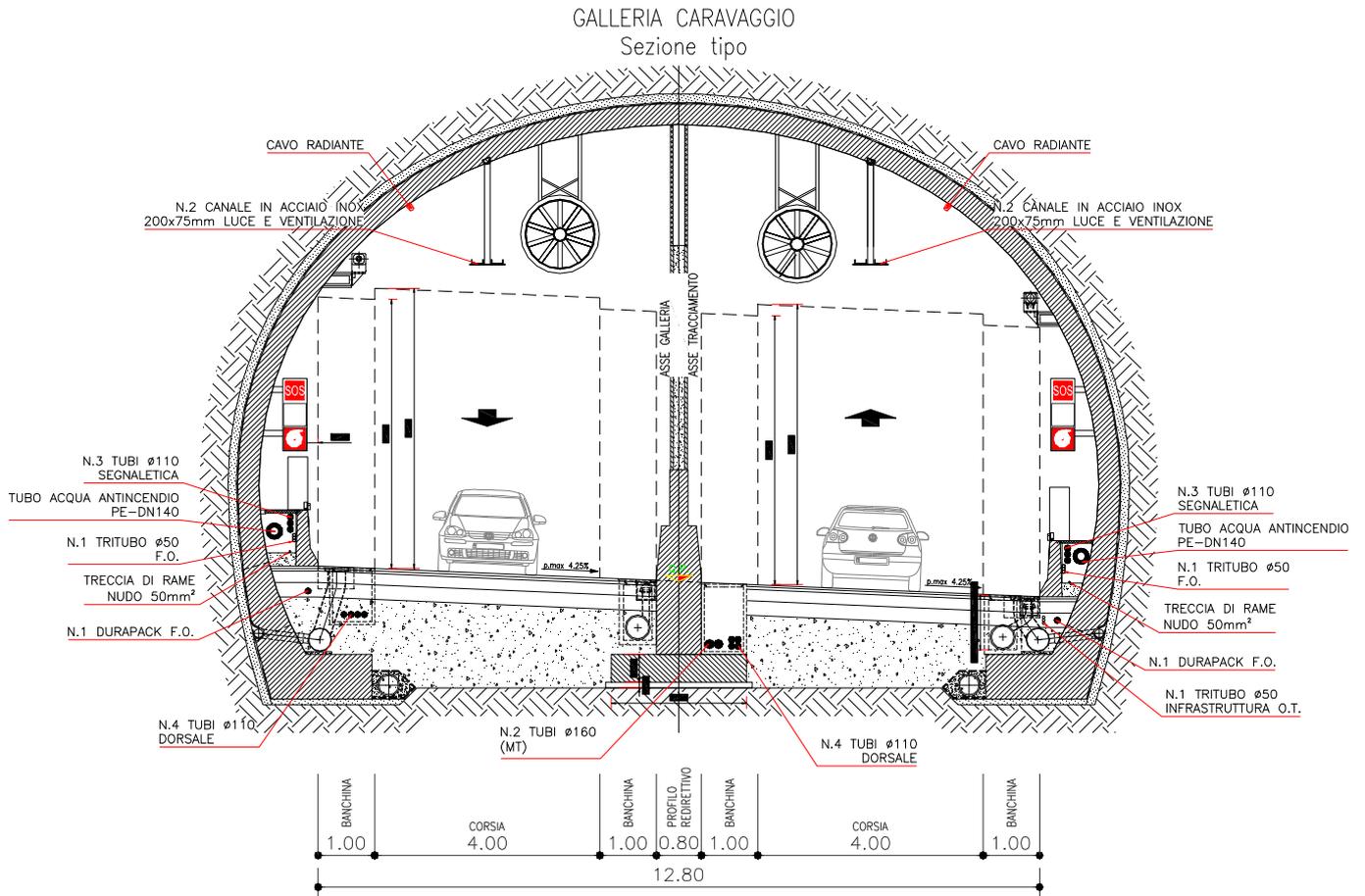
	Nome galleria	Tipo		Lunghezza
		Nr. fornici	Traffico	Metri (c.a.)
1	Caravaggio	2	Monodirezionale	2093
2	Fontanabuona	2	Monodirezionale	2583

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003	

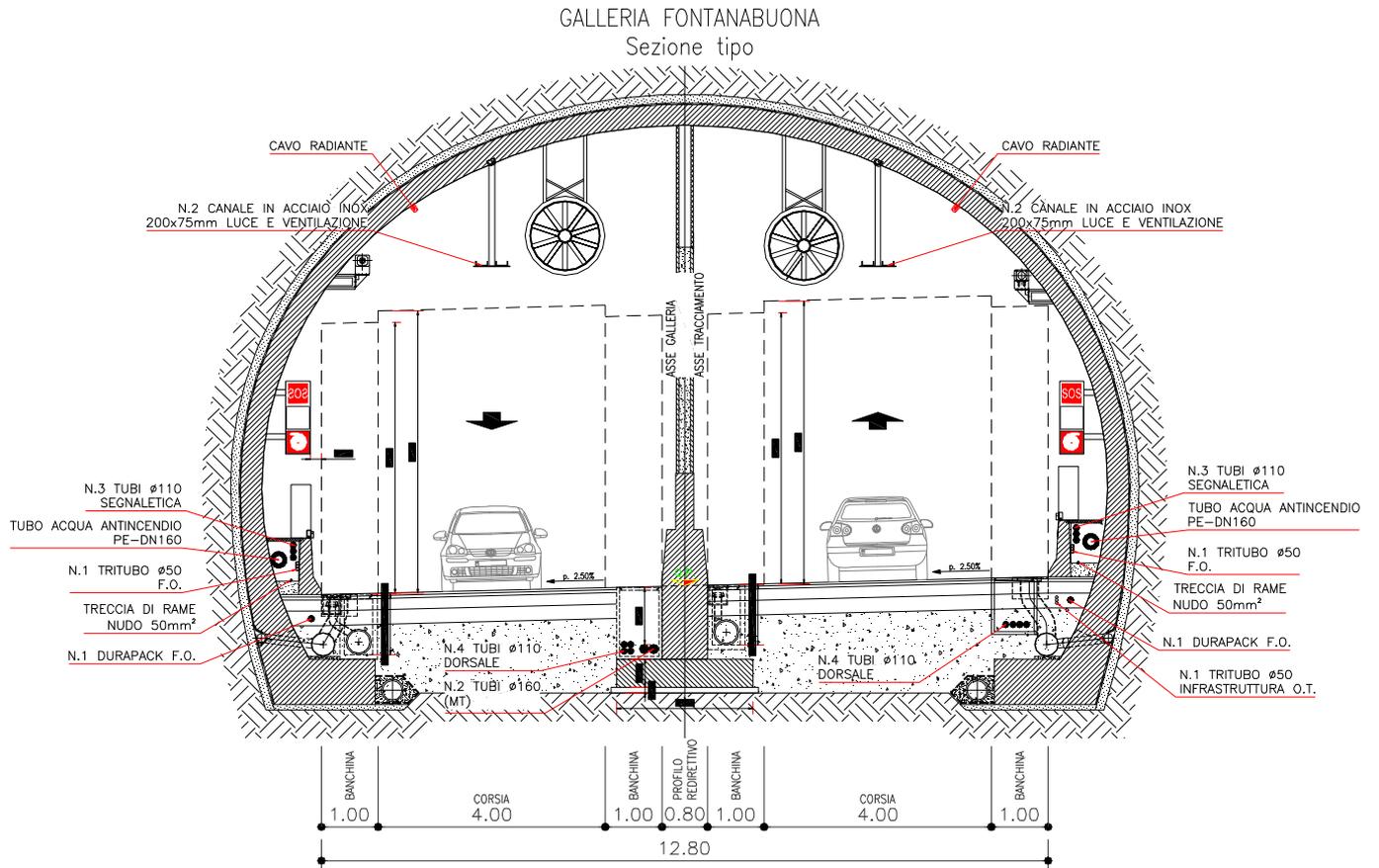
5. Geometria delle gallerie

Galleria Caravaggio



0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

Galleria Fontanabuona



0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003		Pagina 18 di 19

6. Disposizioni impiantistiche comuni

In accordo al documento ANAS "Linee guida per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali - 2009", gli impianti elettromeccanici considerati nel progetto per il corretto esercizio in sicurezza del traffico veicolare e per assicurare un buon livello di comfort di guida agli utenti sono:

Impianti elettrici:

- alimentazione elettrica normale
- alimentazione elettrica di riserva (Gruppi elettrogeni)
- alimentazione elettrica di continuità (UPS)
- illuminazione normale
- illuminazione di emergenza
- illuminazione di sicurezza (vie d'esodo)
- segnaletica luminosa

Impianti meccanici:

- ventilazione galleria
- ventilazione e pressurizzazione vie di fuga
- antincendio

Impianti speciali:

- rilevazione incendio
- videosorveglianza
- trasmissione radio
- SOS e comunicazione telefonica
- diffusione audio
- pannelli a messaggio variabile (PMV)
- telecontrollo e supervisione

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI <i>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</i>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003		Pagina 19 di 19

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	Quadri in Media Tensione
7.2	Trasformatori
7.3	Gruppi Elettrogeni
7.4	Gruppi Statici di Continuità - UPS
7.5	Sistemi di Rifasamento
7.6	Quadri tipo MCC
7.7	Quadri e Apparecchiature di B.T.
7.8	Impianti di Illuminazione
7.9	Segnaletica luminosa
7.10	Quadri AA
7.11	Impianto SOS
7.12	Rilevazione incendio in galleria
7.13	Impianto ventilazione in galleria
7.14	Impianto ventilazione e pressurizzazione vie di fuga
7.15	Impianto antincendio in galleria
7.16	Sensori in galleria e nelle vie di fuga
7.17	Impianto di videosorveglianza - TVcc
7.18	Sistema di controllo (PLC e RIO)
7.19	Rete trasmissione dati
7.20	Porte REI 120 e REI 60
7.21	Passerelle e supporti per cavi
7.22	Cavi elettrici, ausiliari e F.O.
7.23	Sistemi di sicurezza nei fabbricati – arredi – accessori
7.24	Sistema di radiocomunicazione con cavo fessurato
7.25	Impianto audio diffusione nelle vie di fuga

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center"><i>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</i></p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE		Pagina 1 di 29

QUADRI IN MEDIA TENSIONE

INDICE

7.1	Quadri in Media Tensione.....	2
7.1.1	Particolarità.....	4
7.1.2	Normative specifiche di fornitura	5
7.1.3	Descrizione della fornitura	7

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE		Pagina 2 di 29

7.1 Quadri in Media Tensione

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche dei quadri in oggetto da fornire in opera e destinati ai sistemi di trasformazione MT/BT.

L'alimentazione, in Media Tensione (15 kV), dall'Ente di Distribuzione è prevista nelle Cabine Elettriche CE1 e CE4. Da tali Cabine è prevista l'alimentazione a 15 kV rispettivamente alle Cabine CE2 e CE3 per mezzo di una via cavi transitante all'interno della galleria.

Per ogni cabina elettrica (CE1, CE2, CE3, CE4) sono previsti due quadri di MT. In particolare:

In Cabina CE1:

- N. 2 arrivi, su due quadri distinti (QMT1 e QMT2), dall'Ente di Distribuzione a 15 kV (n. 1 per F.M. e n. 1 per L.P.);
- N. 2 arrivi sul quadro QMT1 per l'alimentazione di emergenza da altrettanti Gruppi Elettrogeni;
- N. 2 partenze a 15 kV per l'alimentazione della Cabina CE2 (n. 1 per F.M. e n. 1 per L.P.) a due quadri distinti;
- N. 2 partenze a 15 kV per l'alimentazione dei due trasformatori (n. 1 per F.M. 15/0,69-0,4 kV e n. 1 per L.P. 15/0,4 kV);

I due quadri QMT1 e QMT2 sono collegati tra loro.

In Cabina CE2:

- N. 2 arrivi, su due quadri distinti (QMT1 e QMT2), dalla Cabina CE1 a 15 kV (n. 1 per F.M. e n. 1 per L.P.);
- N. 2 partenze a 15 kV (una per quadro) per l'alimentazione dei due trasformatori (n. 1 per F.M. 15/0,69-0,4 kV e n. 1 per L.P. 15/0,4 kV).

In Cabina CE4:

- N. 2 arrivi, su due quadri distinti (QMT1 e QMT2), dall'Ente di Distribuzione a 15 kV (n. 1 per F.M. e n. 1 per L.P.);
- N. 2 arrivi sul quadro QMT1 per l'alimentazione di emergenza da altrettanti Gruppi Elettrogeni;
- N. 2 partenze a 15 kV per l'alimentazione della Cabina CE3 (n. 1 per F.M. e n. 1 per L.P.) a due quadri distinti;
- N. 2 partenze a 15 kV per l'alimentazione dei due trasformatori (n. 1 per F.M. 15/0,69-0,4 kV e n. 1 per L.P. 15/0,4 kV);

I due quadri QMT1 e QMT2 sono collegati tra loro.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE		Pagina 3 di 29

In Cabina CE3:

- N. 2 arrivi, su due quadri distinti (QMT1 e QMT2), dalla Cabina CE1 a 15 kV (n. 1 per F.M. e n. 1 per L.P.);
- N. 2 partenze a 15 kV (una per quadro) per l'alimentazione dei due trasformatori (n. 1 per F.M. 15/0,69-0,4 kV e n. 1 per L.P. 15/0,4 kV).

I quadri, a norme CEI EN 62271-200, avranno tensione nominale di 24 kV, saranno del tipo LSC2A (*) a prova d'arco interno sul lato anteriore e laterale (**) IAC BF-AR 12,5kA 1s, equipaggiati con interruttori in SF6 o sottovuoto e sezionatori in SF6.

I pannelli di arrivo linea da Enel saranno equipaggiati con tutte le protezioni prescritte dalla Norma CEI 0-16 e dalle disposizioni dell'Enel

(*) CEI EN 62271-200 Par. 3.131- LSC2A (Loss of Service Continuity)=Durante l'accesso al compartimento di un'unità funzionale, è garantita la continuità di servizio delle altre unità funzionali (°). Inoltre, il compartimento cavi MT (di arrivo o partenza) dell'unità funzionale può rimanere in tensione anche quando si accede ad un altro compartimento di tale unità.

(°) Fa eccezione il compartimento sbarre (singole), l'accesso al quale comporta la messa fuori servizio di altre unità funzionali o del quadro intero.

(**) IAC = Internal Arc Classified- IAC BF-AR 12,5kA 1s: Quadro a prova d'arco interno (IAC), con il lato anteriore (F) accessibile alle persone comuni (B), quello laterale accessibile solo a persone autorizzate e quello posteriore non accessibile, provato a 12,5 kA per 1s

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici <i>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</i>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE		Pagina 4 di 29

7.1.1 Particolarità

Le alimentazioni a 15kV provengono da un quadro di fornitura ENEL ubicato in un apposito locale (locale di consegna) facente parte della cabina (CE1 e CE4). Tale locale è accessibile solo al Distributore.

I misuratori dell'energia elettrica prelevata dall'Utente sono ubicati in apposito locale (Locale Misure) accessibile sia all'Utente che al Distributore.

Il punto di consegna, confini di competenza funzionale e di proprietà sarà in accordo alla CEI 0-16 art.8.5.1

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE		Pagina 5 di 29

7.1.2 Normative specifiche di fornitura

Nel seguito sono indicate le principali norme che sono specifiche alla fornitura in oggetto:

- Norma CEI 0-16 (2008-07) – “Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica.”
- Norma CEI EN 62271-200 (CEI 17-6 Ed.VI, Fasc. 7980): “Apparecchiatura ad AT parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1kV a 52kV”
- Norma CEI EN 60694 (CEI 17-21 Ed. II, 11.1.97) e varianti/EC 2002/07: “Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione”

I sistemi di interruzione-sezionamento e di protezione interfacciati al punto di consegna dell'energia elettrica, dovranno essere conformi alla Norma CEI 0-16 Seconda edizione fasc. 9404 del 2008/07: “Regola tecnica per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle Imprese distributrici di energia elettrica”.

Il progetto è stato eseguito in ottemperanza con la CEI 0-16 e gli adattamenti e le deroghe concesse ad ogni Distributore. Vedere delibera dell'Agenzia per l'Energia Elettrica e il Gas: ARG/elt 33/08 del 18 marzo 2008

E' comunque indispensabile che l'Appaltatore, prima di ordinare questa apparecchiatura, faccia richiesta alla D.L. delle condizioni tecniche richieste dall'Ente Distributore per la stipula del contratto.

Il Costruttore, inoltre, deve certificare che il quadro abbia superato, presso un laboratorio ufficiale, tutte le prove prescritte dalla Norma per la tipologia “a prova d'arco interno”.

Conformità delle apparecchiature

Norma CEI 0-16 art. D.2.5

La conformità è relativa alle apparecchiature riguardanti l'interfaccia con la parte del Distributore.

La rispondenza ai requisiti di cui la CEI 0-16 deve essere attestata da “Dichiarazione di conformità” dell'apparecchiatura .

Tale Dichiarazione di conformità deve essere emessa a cura e responsabilità del Costruttore, nella forma di autocertificazione da parte del Costruttore medesimo, redatta ai sensi dell'art. 47 del DPR 28 dicembre 2000, n. 445, e deve essere consegnata dall'Utente al Distributore all'atto della connessione.

La documentazione attestante il superamento delle prove (rapporti di prova) deve essere conservata dal Costruttore per almeno 20 anni dall'ultima produzione. La medesima documentazione deve comunque essere resa disponibile al Distributore a cura del Costruttore sul proprio sito Web.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE		Pagina 6 di 29

La “Dichiarazione di conformità” dell'apparecchiatura deve contenere tutte le informazioni necessarie all'identificazione del dispositivo.

L'esecuzione delle prove di compatibilità ambientale (prove d'isolamento, prove climatiche ed EMC) previste, deve avvenire presso un laboratorio accreditato secondo EN 17025 da Ente facente capo all'European cooperation for Accreditation (EA) (in Italia l'Ente accreditante è il SINAL)

Le prove funzionali possono, in alternativa, avvenire:

- a) presso il laboratorio di cui sopra;
- b) presso i laboratori del Costruttore, o laboratori esterni non accreditati.

In questo caso (lettera b), le prove devono avvenire sotto la sorveglianza e responsabilità di apposito organismo certificatore che abbia i requisiti della EN 45011 o, in alternativa, sotto la sorveglianza e responsabilità del laboratorio accreditato SINAL presso il quale sono state fatte le prove EMC.

Si deve, inoltre, prevedere l'attestazione che la produzione del dispositivo avviene in regime di qualità (secondo ISO 9001, ed. 2000 [e s.m.i.]). Tale attestazione deve essere parimenti emessa a cura e responsabilità del Costruttore e deve essere consegnata dall'Utente al Distributore all'atto della connessione.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE	

7.1.3 Descrizione della fornitura

Caratteristiche generali

I quadri in Media Tensione oggetto della presente specifica sono quadri di distribuzione, costruiti e provati in fabbrica in conformità alla Norma CEI-EN 62271-200 (CEI 17-6 ed. VI, fasc. 7980) e CEI EN 60694 (CEI 17-21). Nelle successive Tabelle sono elencate le più importanti caratteristiche generali del quadro.

Denominazione	Caratteristiche
Condizioni di servizio	Normali (CEI EN 60649 art. 2.1)
Installazione	All'interno addossato a parete. Accessibile solo dal fronte
Isolamento principale del quadro	Aria
Tensione nominale (Ur)	24 kV
Frequenza nominale	50Hz
Categoria di perdita di continuità di servizio	LSC2A
Protezione all'arco interno	IAC BF-AR 12,5kA 1s (CEI EN 62271-200)
Tensione di esercizio del quadro	20kV
Livello di isolamento nominale Tensione di tenuta a frequenza industriale per 1 minuto, tra le fasi e verso massa	50 kV (val. Eff.)
Livello di isolamento nominale Tensione di tenuta a frequenza industriale per 1 minuto tra i contatti aperti dei sezionatori (sulla distanza di sezionamento)	60 kV (val. eff.)
Livello di isolamento nominale Tensione di tenuta all'impulso atmosferico verso terra e tra le fasi	125 kV (val. di picco)
Livello di isolamento nominale Tensione di tenuta ad impulso tra i contatti aperti dei sezionatori (sulla distanza di sezionamento)	145 kV (val. di picco)
Corrente nominale delle sbarre	≥ 630 A
Corrente nominale delle derivazioni	≥ 200 A
Sbarre e trattamento superficiale	Rame nudo superfici ravvivate
Corrente di c.to c. to simmetrica / di breve durata per 1s	12,5 kA / I _{cw} ≥ 12,5 kA
Valore di cresta della corrente ammissibile di breve durata per le sbarre e per le derivazioni	31,5 kA
Corrente di breve durata per 1s valore efficace	> 12,5 kA
Numero delle fasi	3
Struttura metallica	Di tipo autoportante in acciaio elettrozincato
Grado di protezione del quadro involucro esterno	≥ IP3X
Grado di protezione interno (a porte aperte)	≥ IP2XC

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE	

Denominazione	Caratteristiche
Criteri di protezione contro i contatti diretti e segregazioni	<ul style="list-style-type: none"> Pannelli situati su ogni lato del gruppo di scomparti Diaframmi e divisori metallici fra i diversi scomparti Otturatori fra le parti in tensione e non, durante gli interventi di manutenzione
Isolamento	<ul style="list-style-type: none"> Connessioni protette con rivestimento siliconico, isolate in aria Isolatori in resina epossidica Diffusori di campo elettrico metallici o in silicone bicomponente
Provvedimenti costruttivi contro l'incendio	<ul style="list-style-type: none"> Impiego di materiali isolanti con caratteristiche di autoestinguenza Diaframmi e carpenteria esclusivamente metallici

Denominazione	Caratteristiche
Sicurezza per gli operatori	Mediante semplici e robusti interblocchi meccanici che impediscono l'accesso
Tensione circuiti ausiliari (apertura e chiusura)	230 V, 50 Hz da UPS
Tensione aux. per scaldiglie, illuminazione interno cassonetto aux	230 V, 50 Hz da rete
Tipo del cavo	RG7H1 / 15/20kV
Sezione max dei cavi per arrivo da Distributore	3(1x120) mmq
Sezione max cavi per partenze	3(1x95) mmq
Terminali di potenza del quadro	Spazio per l'allestimento di tre terminali unipolari che dovranno essere adatti per terminazioni ad innesto tipo Elastimold per cavo in rame
Dimensioni max approssimate (LxPxH) ciascun pannello interruttori	$\leq (750 \times 1350 \times 2000)$ mm (misure con comandi sporgenti) Valori indicativi da considerare, comunque, ai fini delle sistemazioni apparecchiature in cabina
Dimensioni max approssimate (LxPxH) ciascun pannello misure	$\leq (500 \times 1350 \times 2000)$ mm Valori indicativi da considerare, comunque, ai fini delle sistemazioni apparecchiature in cabina
Dimensioni max approssimate (LxPxH) ciascun pannello risalita sbarre	$\leq (500 \times 1350 \times 2000)$ mm Valori indicativi da considerare, comunque, ai fini delle sistemazioni apparecchiature in cabina
Sinottico su pannello di manovra o su relè di protezione	Si

Se necessario (ved. Schema Architettura del sistema di controllo), alloggiamento, nel cassonetto ausiliari di uno scomparto, di moduli "remote I/O (RIO)", forniti con il sistema di controllo e supervisione dell'impianto. Cablaggio dei segnali dai vari scomparti alla RIO.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE		Pagina 9 di 29

Criteria costruttivi ed accessori

Sbarre e connessioni

- Le sbarre principali e le sbarre di derivazione dovranno essere realizzate in rame con isolamento in aria;
- Il sistema di sbarre dovrà essere dimensionato per sopportare le correnti di corto circuito, (limite termico per 1 secondo / dinamico di cresta).

Isolamento e materiali isolanti

- Le connessioni dovranno essere protette con rivestimento siliconico, isolate in aria.
- I criteri di progettazione delle parti isolanti dovranno garantire la resistenza all'inquinamento ed all'invecchiamento.
- Tutti i materiali isolanti impiegati nella costruzione del quadro dovranno essere di tipo autoestinguente ed inoltre dovranno essere scelti con particolare riguardo alle caratteristiche di resistenza alla scarica superficiale ed alla traccia.
- Isolatori in resina epossidica
- Diffusori di campo elettrico metallici o in silicone bicomponente

Messa a terra

Norma CEI EN 60694 art. 5.3 e CEI EN 62271-200 art.5.3

- Tutte le parti metalliche, i sezionatori di terra ed i secondari dei trasformatori di misura dovranno essere allacciati mediante conduttori ad una sbarra collettoria di rame disposta lungo tutto il quadro. Tale sbarra dovrà essere connessa, in due punti, al sistema di terra generale dell'impianto. La sbarra di terra non potrà essere contenuta nella cella tipo "barre collettrici" né attraversarla. Dovrà, inoltre, essere disposta lontano dai circuiti principali.
- Le unità di trasporto prodotte in fabbrica devono essere interconnesse durante l'installazione finale attraverso un conduttore di terra. Questa interconnessione tra le varie unità di trasporto adiacenti deve essere in grado di portare la corrente di breve durata nominale e la corrente di picco per il circuito di terra. (CEI EN 62271-200 art. 5.3.2)

Nota 1: In genere la prescrizione sopra riportata è soddisfatta se un conduttore di terra di sezione adeguata si estende per tutta la lunghezza dell'apparecchiatura con involucro metallico

- La sbarra di terra dovrà essere dimensionata secondo quanto prescritto alla pos. 5.3 della Norma CEI EN 62271-200 art. 5.3.2 (Ved. Nota 2: "a titolo indicativo, per il calcolo della sezione dei conduttori, si fa riferimento al metodo riportato nella IEC 60724).

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE		Pagina 10 di 29

- Tutti i conduttori di terra dovranno avere guaina gialloverde e dovranno essere dimensionati per la corrente di breve durata ammissibile prevista per il quadro senza che si generino sollecitazioni termiche tali da deteriorare gli isolanti e la conformazione stessa dei conduttori e che possano resistere agli sforzi elettromeccanici senza subire deformazioni permanenti o manifestare rotture.
- Per le porte incernierate e le serrande, quando metalliche, l'interconnessione con la carpenteria, o direttamente con la barra di terra, dovrà essere realizzata mediante conduttori flessibili di sezione minima pari a 16 mm².
- La barra di terra del quadro dovrà essere provvista di opportuni attacchi per il collegamento intermedio di tutti i moduli e di attacchi di estremità per il collegamento ai collettori di terra più prossimi.

Dispositivi di interblocco

Il quadro dovrà essere dotato di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio ed alla manutenzione dell'apparecchiatura.

Norme di riferimento CEI EN 60694 e CEI EN 62271-200

Il Costruttore deve proporre il proprio standard purché garantisca la sicurezza operativa.

In particolare dovranno essere previsti almeno i seguenti interblocchi meccanici atti a realizzare, come minimo quanto segue:

1 - Arrivi linea da Distributore - dispositivi di messa a terra funzionali alla connessione

Sullo scomparto di Arrivo linea (DG = Dispositivo Generale di Utente), immediatamente a valle dei terminali del cavo di collegamento tra la cabina consegna e l'impianto d'Utente passivo, deve essere previsto un sezionatore di terra, come da CEI 0-16 del 2008/07 art. 8.2.1 (°)

(°) *Per la realizzazione di queste tipologie di connessione (fig. 19 e 20) e le successive manovre di esercizio e/o per la manutenzione, la presente Norma fa riferimento all'art. 11 della Norma CEI 11-27 relativo ai lavori fuori tensione ed in particolare al paragrafo 11.2.6.1 che recita:*

"L'esecuzione della messa a terra ed in cortocircuito dell'impianto AT (tensione superiore a 1kV) può essere effettuata con due modalità:

- *Applicando i dispositivi mobili;*
- *Utilizzando, ove esistenti, le apparecchiature predisposte per effettuare la messa a terra ed in cortocircuito della parte d'impianto".*

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE		Pagina 11 di 29

Ciò premesso, l'utente può adottare una delle seguenti soluzioni impiantistiche di seguito delineate:

1.....omissis

2 – Predisporre un sezionatore di terra immediatamente a valle dei terminali del cavo di collegamento alla rete (nella cabina Utente lato rete); in questo caso, quando l'Utente chiede l'intervento del Distributore per mettere fuori tensione e in sicurezza il cavo di collegamento, gli incaricati del Distributore stesso devono consegnare una chiave - **assolutamente non duplicabile per l'Utente** - che viene liberata una volta chiuso il sezionatore di terra dello scomparto (cella) di consegna del Distributore (indicato con SC in Fig. 19) e che consente la chiusura del primo sezionatore di terra dell'Utente.

L'Utente deve accertare anch'egli l'assenza di tensione sul cavo in questione prima di azionare la messa a terra del sezionatore medesimo. Su tale sezionatore di terra, deve essere apposto apposito avviso recante:

"SEZIONATORE MANOVRABILE SOLO DOPO L'INTERVENTO DEL DISTRIBUTORE"

In generale, le operazioni in occasione della messa in sicurezza del cavo di collegamento sono condotte da ciascuno (Utente e Distributore) per la parte di propria competenza.

Tutta la parte di impianto di utenza per la connessione, tra il punto di consegna e il primo dispositivo di sezionamento dell'Utente, deve essere considerata permanentemente in tensione; ad essa si può accedere solo dopo aver provveduto alla messa fuori tensione e in sicurezza del cavo di collegamento mediante l'intervento del distributore e successiva messa a terra lato Utente.

In occasione di richiesta dell'Utente al Distributore di intervenire per mettere fuori tensione il predetto cavo di collegamento, il Distributore seziona il cavo (nel proprio locale, lo mette a terra e in cortocircuito e comunica (per iscritto) all'Utente tale condizione.

Partenze

- Apertura e chiusura del sezionatore di linea solo quando l'interruttore è aperto;
- Accesso alle sbarre del quadro o ad altro componente interno sul circuito di potenza previa messa in sicurezza (connessioni a terra);
- Per le partenze: chiusura ed apertura del sezionatore di terra solo quando il sezionatore di linea è aperto;
- Apertura delle portelle di accesso ai terminali solo quando i relativi sezionatori di terra sono chiusi su terra;
- Apertura dei sezionatori di terra solo quando sono chiuse le relative portelle di accesso;
- Accesso alla cella trasformatore solo quando il sezionatore di terra del corrispondente pannello è in posizione di chiuso.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE		Pagina 12 di 29

Verniciatura

La struttura metallica delle porte esterne degli scomparti dovranno essere opportunamente trattate e verniciate in modo da offrire una ottima resistenza all'usura secondo il seguente ciclo o altri equivalenti:

- pre-sgrassatura e sgrassatura alcalina tensioattiva calda (60/70°C)
- doppio lavaggio
- attivazione
- fosfatazione
- lavaggio
- passivazione
- essiccazione
- verniciatura elettrostatica a polvere 180°C tipo epossipoliestere spessore 60 µ (-0+20) film secco, mano a finire gofrato

Lo spessore minimo della finitura dovrà essere di 50 micro metro.

Il grado di protezione dovrà essere pari a circa 8 corrispondente al grado Re2 della scala europea del grado di arrugginimento (SVENK STANDARD SIS 185111) nell'arco di 5 anni.

Le superfici verniciate dovranno superare la prova di aderenza secondo le norme DIN. 53.151.

Altri cicli equivalenti possono essere presentati per approvazione alla D.L.

Circuiti ausiliari: Morsettiere e cablaggi

- All'interno di ciascuna cella ausiliari di b.t., dovrà essere prevista una morsettiera terminale alla quale faranno capo i circuiti di misura e di protezione (secondari dei TA e dei TV) ed i circuiti di comando e segnalazione relativi alle apparecchiature installate nello scomparto.
- Dovranno essere cablati ad una morsettiera dedicata, i segnali di stato e d'allarme per il supervisore da connettere all'unità di protezione e controllo oppure, se prevista, all'unità RIO
- Le morsettiere con i propri codici (:X...), dovranno essere costituite da morsetti componibili in melanina e dovranno avere una numerazione progressiva.
- I singoli morsetti dovranno essere con fissaggio a vite del tipo antivibrante, a ricevere conduttori delle seguenti sezioni:
 - fino a 6 mmq per i circuiti voltmetrici, per le alimentazioni ausiliarie, ecc.
 - fino a 10 mmq per i circuiti amperometrici
- I morsetti dei circuiti voltmetrici dovranno essere del tipo sezionabile; quelli dei circuiti amperometrici del tipo sezionabile-cortocircuitabile.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE		Pagina 13 di 29

- Le morsettiere destinate ai collegamenti con cavi esterni al quadro dovranno essere proporzionate per consentire il fissaggio di un solo conduttore a ciascun morsetto. Dovrà inoltre essere previsto un numero di morsetti aggiuntivi di numero pari al 5% di morsetti utilizzati, con un minimo di 5 unità.
- I circuiti ausiliari dovranno essere eseguiti mediante cavi e/o conduttori aventi le seguenti caratteristiche:
 - conduttori flessibili in rame con sezione:
 - * non inferiore a 1,5 mm² per i circuiti normali (comunque di sezione tale da non causare cadute di tensione superiori del 3% del valore nominale nei casi di solenoidi, resistenze, ecc.);
 - * non inferiore a 2,5 mm² per i circuiti di misura voltmetrici
 - * non inferiore a 4 mm² amperometrici (1 A) e 6 mm² (5 A);
 - * non avere sezione inferiore a 2,5 mm² per l'alimentazione delle resistenze anticondensa. La sezione dei conduttori per i circuiti di protezione alimentati da TA e TV dovrà essere comunque adatta alle caratteristiche del circuito e alle prestazioni dei TA e TV..
 - Avere un isolamento adatto per le seguenti tensioni di esercizio:
 - * Eo/E 0,6/1 kV per i cavi;
 - * Eo/E 0,45/0,75 kV per i conduttori isolati.
 - Non essere propaganti l'incendio secondo le Norme CEI 20-22/2, 20-35, 20-36.
- Negli eventuali attraversamenti delle lamiere metalliche di divisione i cavi e/o i conduttori dovranno avere il rivestimento isolante non direttamente a contatto con la lamiera, ed essere opportunamente protetti con materiali non metallici resistenti all'invecchiamento e non propaganti la fiamma.
- Le canalette in plastica contenenti i vari conduttori di cablaggio interno agli scomparti dovranno essere di materiale autoestinguento e non dovranno essere occupate per più del 70% della loro sezione.
- Le terminazioni dei conduttori dovranno essere del tipo a pressione preisolati.
- I conduttori dovranno essere corredati di contrassegni la cui siglatura dovrà corrispondere a quella riportata sugli schemi elettrici.
- I conduttori di collegamento agli apparecchi montati sulle portelle dovranno essere raggruppati in fasci flessibili disposti, ancorati e protetti in modo tale da escludere deterioramento meccanico e sollecitazioni sui morsetti durante il movimento delle ante.
- I conduttori dei circuiti ausiliari che attraversano le zone di media tensione, dovranno essere protetti da condotti metallici opportunamente messi a terra.

Comandi di manovra interruttore e segnalazioni locali (CEI 0-16 art. D.2.4.6)

- Sulla parte anteriore del pannello, devono essere accessibili i seguenti dispositivi:
 - I pulsanti (o manipolatori) di comando di apertura e chiusura interruttore.
 - Segnalazione differenziata di relè in funzione o in anomalia;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE		Pagina 14 di 29

- o Segnale memorizzato di scatto generico protezione di max corrente di fase, massima corrente di terra, direzionale di terra (se presente)
- o I Led di posizione interruttore:
 - * Interruttore aperto (Led verde)
 - * Interruttore chiuso (Led rosso)
- Il dispositivo di comando dell'interruttore deve:
 - o emettere comandi di apertura dell'interruttore, (come conseguenza dell'attività delle protezioni); il comando di apertura deve permanere fino al ricadere dello stato logico di scatto che l'ha determinato e, comunque, per un tempo minimo di 150 ms;
 - o emettere comandi di apertura intenzionali e di chiusura intenzionali dell'interruttore per effetto dell'azione sui pulsanti di comando manuale posti sul fronte del pannello; il comando deve permanere per un tempo minimo di 150 ms

Nei casi in cui quale Protezione Generale (PG) venissero impiegate unità di protezione e controllo, le funzioni di cui sopra potranno essere svolte dall'unità stessa.

Circuiti di comando

Quanto segue riguarda il solo DG e PG dell'arrivo linea da Distributore.

Per le partenze il sistema di comando d'apertura dovrà essere del tipo a "lancio di corrente".

CEI 0-16 art. 8.5.12.4 e D.2.4.5

Le prescrizioni di seguito fornite sono finalizzate a dare la massima affidabilità ai circuiti di comando della PG (Protezione Generale).

In generale, per il comando di apertura del DG (Dispositivo Generale) per azione della PG, deve essere impiegata una bobina a mancanza di tensione.

Di conseguenza, qualora venisse a mancare la tensione di alimentazione della PG, (nonostante la presenza di UPS o batterie in tampone) per un qualsiasi motivo, si verifica l'apertura del DG anche in assenza di comando proveniente dalla PG.

Senza tale accorgimento, il SPG (Sistema di Protezione Generale) potrebbe rimanere inefficiente a tempo indefinito lasciando l'onere della selezione dei guasti interni all'Utente all'interruttore della linea di Distribuzione, con ovvie conseguenze negative per tutti gli altri Utenti alimentati dalla stessa linea.

La protezione deve essere munita di un contatto NA in assenza d'alimentazione ausiliaria. Tale contatto, qualora associato a un circuito di comando a mancanza di tensione, deve risultare chiuso in presenza di tensione ausiliaria.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE		Pagina 15 di 29

I circuiti di comando relativi a PG e DG, nonché la bobina a mancanza di tensione, devono essere alimentate dalla medesima tensione ausiliaria. Ciò per garantire, in assenza di alimentazione ausiliaria, l'intervento della bobina a mancanza di tensione.

Apparecchiature ausiliarie ed accessori

- Resistenze anticondensa
 - Ogni scomparto di quadro dovrà essere munita di una o più resistenze anticondensa autoregolanti.
- Visibilità dall'esterno
 - Le celle, solo se necessario per la verifica dello stato degli organi di sezionamento e/o nei cassonetti di bt, dovranno essere munite di idonei apparecchi per l'illuminazione, complete di lampade ad incandescenza che si accenderanno dall'esterno a mezzo di interruttori predisposti nell'involucro esterno del quadro ovvero automaticamente all'apertura dei cassonetti di bt.

Complessi capacitivi per rilevazione presenza tensione

Ogni sezione di quadro, compresa le eventuali risalite sbarre +RS/..., dovrà essere munita di un dispositivo di segnalazione presenza tensione sulla linea in arrivo od in partenza.

Il dispositivo dovrà essere applicato a ciascuna fase, dovrà essere costituito da lampade a bassa tensione alimentate da partitori capacitivi.

Le lampade dovranno essere ben visibili e dovranno poter essere sostituite dall'esterno del quadro.

Le caratteristiche principali dei Complessi capacitivi per rilevazione presenza tensione sono:

- Isolatori resina epossidica con condensatori ceramici incorporati;
- Scatola di segnalazione contenente i condensatori di b.t. e presa tripolare;
- Parte mobile con spina contenente lampade al neon e resistenze limitatrici;
- Segnalazione efficace anche con tensione al 70% della nominale;
- Con valvole di tensione/limitatori di sovratensione.

Varie

Ogni quadro dovrà essere completo di tutti gli apparecchi di protezione, misura, comando e segnalazione necessari per renderlo pronto al funzionamento.

- Il quadro, inoltre, dovrà essere completo dei seguenti accessori:
 - Targhe come da CEI EN 60694 e CEI EN 62271-200;
 - golfari di sollevamento;
 - serie di leve e di attrezzi speciali;
 - vernice per ritocchi (barattolo di 1kg);
 - n. 3 portalampe per parti di ricambio di primo impiego;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE	

- o n.10 lampade di segnalazione e 2 d'illuminazione interna per parti di ricambio di primo impiego;
- o n. 3 fusibili ausiliari per ogni tipo e corrente nominale installato per parti di ricambio di primo impiego.

Caratteristiche generali delle principali apparecchiature

Interruttori

Gli interruttori saranno del tipo a gas SF6 (oppure sottovuoto) e dovranno, al minimo, rispondere alle prestazioni e caratteristiche riportate nella successiva Tabella.

Descrizione	Caratteristiche
Tipo	SF6 in accordo alla norma CEI 10-7 in alternativa sottovuoto
Esecuzione interruttore	Sbullonabile
Tensione nominale (Ue)	24 kV
Tensione di funzionamento (Ub)	20kV
Corrente nominale	630 A
Potere di stabilimento	31,5 kA
Corrente nominale di breve durata 1s	≥ 12,5kA (valore efficace)
Meccanismo di comando	manuale e motorizzato
Comando	ad accumulo di energia
Caricamolle	Manuale/motorizzato (230V 50Hz ±10%)
Contatto di segnalazione interruttore protezione motoriduttore caricamolle	Si
Possibilità di apertura e chiusura manuale	Si
Comando elettrico d'apertura e chiusura a distanza	Si
Blocco a chiave estraibile ad interruttore aperto	Si
Sganciatore di chiusura (YC)	230V 50Hz ±10%
Sganciatore di apertura (Y01)	230V 50Hz ±10%
Sganciatore di apertura connesso alle protezioni (Y03)	solenioide dello sganciatore a microprocessore
Bobina a mancanza di tensione aux (YU) solo per arrivo linea	230V 50Hz ±10%
Sistema antipompaggio	Si
Spine e prese per i circuiti ausiliari	Si
Contatti aux cablati a morsettiera	3NA+3NC oltre a quelli connessi all'unità di protezione e controllo (SPG integrato)
Pressostato e contatti per insufficiente e bassa pressione	Si
Contamanovre per conteggio complessivo dei cicli di apertura e chiusura	Si
Manipolatore Apre-Chiude sul cassoncino aux.	Si
Riduttori di corrente e di tensione accorpati (o separati) atti ad alimentare il relè di protezione montato sul comando con classe e fattore limite di precisione adeguata alla protezione	Nr. 3 (vedere paragrafo relativo all'SPG e alle protezioni delle partenze)

Tabella - Interruttori MT

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE		Pagina 17 di 29

Sezionatori (IMS) a tre posizioni

L'Interruttore di Manovra-Sezionatore (IMS) rotativo sottocarico dovrà essere a tre posizioni di funzionamento con sistema d'interblocchi atti a prevenire errate manovre.

- Pos. "Chiuso" – garantisce il collegamento fra sbarre principale e la cella inferiore;
- Pos. "Aperto" – garantisce il sezionamento elettrico fra le sbarre principali e la cella inferiore. Il grado di protezione fra la cella sbarre e la cella inferiore è IP2X;
- Pos. "Messa a terra" – è assicurata la messa a terra, garantendo nel contempo la sicurezza assoluta del sezionamento.:

Poli isolati in gas esafluoruro di zolfo (SF6)

Il sezionamento di potenza dovrà avvenire all'interno di un involucro realizzato in resina epossidica, contenente gas SF6 a pressione relativa "sigillato a vita" (Norme CEI 17-1 allegato EE – IEC 56) che, oltre ad aumentare la rigidità dielettrica dell'aria, avrà la funzione di favorire una rapida estinzione dell'arco elettrico.

L'involucro contenente le parti che eseguono il sezionamento di potenza dovrà essere realizzato in materiale di tipo isolante in un unico stampo con la sola copertura frontale dove andrà ad operare il meccanismo di comando (questo al fine di diminuire il perimetro che deve garantire la tenuta del gas).

Inoltre dovrà prevedere un punto a rottura prestabilita per il controllo della direzione di fuoriuscita dei gas a seguito di un guasto (arco elettrico) interno e relativa sovrappressione, senza nessun pericolo per l'operatore.

Dovranno essere presi tutti i provvedimenti necessari a ridurre al minimo le superfici di tenuta molecolari, al fine di garantire la massima affidabilità nel tempo dell'ermeticità del sistema sigillato.

Dovrà essere possibile controllare visivamente la posizione del sezionatore e lo stato dei contatti di potenza tramite un apposito ampio oblò (area visibile di 60cmq minimo) posto sull'interruttore di manovra.

Il sezionamento su terra per gli IMS dovrà garantire un potere di chiusura pari a 2,5 volte la corrente nominale ammissibile di breve durata.

L'apparecchiatura dovrà essere esente da scariche parziali.

I sezionatori inoltre dovranno, al minimo, rispondere alle prestazioni e caratteristiche riportate nella successiva Tabella:

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE	

Descrizione	Caratteristiche
Tensione nominale d'isolamento	24 kV
Corrente nominale	630 A
Potere di chiusura	50 kA di cresta
Corrente nominale di breve durata 1s (I _{cw})	≥ 12,5 kA
Potere di chiusura del sezionatore di terra	2,5 I _{cw}
Contatti ausiliari per ogni posizione	1NA+1NC cablati a morsettieria
Blocchi a chiave	Si
Comando dei tre poli	Deve essere simultaneo. L'albero delle lame di terra deve essere meccanicamente interbloccato con quello delle lame di linea agendo sull'albero principale del sezionatore e non sull'albero di manovra
Meccanismo per impedire l'esecuzione di manovre errate	Si

Tabella - Sezionatori (IMS) a tre posizioni

Sistema di protezione generale (SPG) e per le partenze

Generalità

L'insieme dei relè di protezione associati all'interruttore generale (Arrivo linea) viene indicato con la sigla PG (Protezione Generale).

La PG riceve i segnali dai TA e dai TV. L'insieme della PG, dei TA e dei TV, nonché dei relativi circuiti d'alimentazione (sempre necessari) e di sgancio, prende il nome di SPG (Sistema di Protezione Generale).

La sigla SPG sta a significare che la funzionalità è assicurata solo se relè, TA e TV sono reciprocamente adatti e se i circuiti sono mantenuti in efficienza; in altre parole, deve funzionare l'intero sistema in modo che l'interruttore intervenga, quando necessario, entro il tempo prestabilito.

La Norma CEI 0-16 permette di realizzare in maniera "integrata" l'intero SPG, oppure alcune sue parti utilizzando ad esempio TA e TV convenzionali oppure non convenzionali connessi ad un unico apparecchi di protezione, misura e controllo.

La Norma CEI 0-16 fornisce le indicazioni per la composizione e le caratteristiche dei Sistemi di Protezione Generale (SPG) associato al Dispositivo Generale (DG).

Di seguito trascriviamo il contenuto delle parti più significative riguardanti l'apparecchiatura oggetto della presente specifica.

Composizione dell'SPG (Sistemi di Protezione Generale)

(Norma CEI 0-16 Allegato D par. D1)

- Trasformatori di corrente di fase e di terra (eventualmente di tensione) con le relative connessioni ai relè di protezione;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE		Pagina 19 di 29

- Relè di protezione con relativa alimentazione (PG= Protezione Generale);
- Circuito per l'apertura dell'interruttore.

Nel suo complesso, il SPG deve essere in grado di funzionare correttamente in tutto il campo di variabilità delle correnti e delle tensioni che si possono determinare nelle condizioni di guasto per le quali è stato previsto.

Trasformatori di misura

Generalità

Per assicurare le funzioni protettive, è necessario che le correnti di guasto che si verificano sul circuito di media tensione siano opportunamente riportate alla PG per mezzo di TA.

CEI 0-16 Allegato D art. D2.1

I TA di fase devono fornire correnti secondarie alla PG con errori accettabili in tutto il campo di variabilità atteso per la corrente di guasto primaria. In particolare detti TA devono consentire il corretto funzionamento della protezione stessa in caso di cortocircuito in rete tenendo conto della massima asimmetria della corrente di guasto, e di una costante di tempo primaria di 20 ms.

Naturalmente, le caratteristiche dei TA devono essere accertate con riferimento al carico costituito dalla protezione e dai relativi cavi di collegamento.

L'idoneità dei TA per la protezione di massima corrente di fase deve essere accertata mediante:

- verifica dell'adeguatezza della sezione dei cavi di collegamento fra il secondario del TA e la PG;
- verifica della sovraccaricabilità transitoria degli ingressi amperometrici della PG stessa.

In particolare, la corrente al secondario del TA in presenza di 9kA primari (tenendo conto del rapporto di trasformazione nominale del TA stesso) con durata pari a 1s non deve danneggiare né i cavi di collegamento fra il secondario dei TA e il PG, né gli ingressi amperometrici dello stesso PG.

E' bene tener presente che le considerazioni relative ai TA di fase di interesse per questo punto si riferiscono a TA destinati a fornire ingressi idonei alle protezioni contro le sovracorrenti elevate (cortocircuiti); tali TA, quindi, possono non essere adeguati alla misura di sovracorrenti contenute, non molto diverse dalla nominale del TA stesso .

In ogni caso i TA devono possedere le seguenti caratteristiche:

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE	

Descrizione	Caratteristiche
Corrente termica nom. permanente	1,2 I nominale
Corrente termica nom. di cortocircuito per 1s (*)	Superiore od uguale al valore minimo indicato dal Distributore, comunque non inferiore a 12,5 kA
Corrente dinamica nominale	Superiore od uguale al valore minimo indicato dal Distributore, comunque non inferiore a 31,5 kA di picco
Livello di isolamento	Secondo le indicazioni del Distributore, non inferiore a 24kV per TA avvolti, a 0,72kV per TA toroidali da applicare su cavo

(*) Corrente nominale termica di c.to c.to.

E' il più elevato valore efficace della corrente primaria che il TA può sopportare per un secondo, con il secondario in corto circuito, senza che alcuna delle sue parti subisca danni permanenti

Tabella - Trasformatori di corrente (TA) per misure e protezioni

NOTE per i quadri in oggetto

Per le misure di corrente (amperometri), l'Appaltatore dovrà tener presente quanto sopra e prevedere, se il caso un TA separato da quelli delle protezioni.

Le considerazioni di cui sopra sono valide anche per le partenze.

Tipi di trasformatori amperometrici (TA)

La Norma CEI 0-16 art. D.2.1 prevede diverse possibilità nell'impiego dei trasformatori di corrente:

- TA lineari. Sono TA che mantengono costante il rapporto di trasformazione nominale senza saturare, fino alla corrente di cortocircuito.

Per caratteristiche e verifiche vedere Art. D.2.1.1

- TA non lineari. Sono TA che saturano per alti valori delle correnti di guasto.

Per caratteristiche e verifiche vedere Art. D.2.1.2

- TA di tipo non convenzionali con risposta lineare. Tipo, ad esempio, "bobina di Rogowsky".

Per caratteristiche e verifiche vedere Art. D.2.1.3

- TA toroidale per la protezione contro i guasti a terra (TO).

Per caratteristiche e verifiche vedere Art. D.2.2.

Trasformatori voltmetrici (TV)

I TV utilizzati per fornire tensioni ridotte alla PG e agli strumenti di misura devono essere conformi alla Norma CEI EN 60044-2

I TV possono essere:

- Automaticamente idonei; quando presentino le caratteristiche di cui la CEI 0-16 art. D.2.3.1.1;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE	

- Non automaticamente idonei (art. 2.3.2); quando NON presentino le caratteristiche di cui la CEI 0-16 art. D.2.3.1.1;
- Non convenzionali; quando sono basati su effetti capacitivi o sono privi di nucleo magnetico) Ved. CEI 0-16 art. D.2.3.3;

La Tabella che segue è relativa a TV "automaticamente idonei"

Descrizione	Caratteristiche
Norma di riferimento	CEI EN 60044-2
Tensione nominale d'isolamento	24 kV
Tensione di prova a frequenza industriale per 1min	50 kV
Tensione di prova ad impulsi 1,2/50 μ s	125 kV
Fattore di tensione per tensione omopolare (CEI 0-16 art. D.2.3)	1,9 Un x 30s
Fattore di tensione (Ft)	<ul style="list-style-type: none"> • 1,3 Un inseriti tra le fasi • 1,9 Un x 8 ore tra fase e terra
Sovraccaricabilità transitoria (1")	2 Vn
Tensione nominale primaria (Vpn)	15: $\sqrt{3}$ kV
Tensione nominale secondaria	<ul style="list-style-type: none"> • 100:$\sqrt{3}$ V • 100: 3 V completo di resistenza antiferrorisonanza
Prestazione nominale	50 VA e potenza termica
Classi di precisione	<ul style="list-style-type: none"> • 0,5 per misure • 3P per protezioni
Valore di induzione di lavoro	Non superiore a 0,7 T
Esenti di scariche parziali	Secondo IEC 44 - 4

Per la protezione omopolare i TV connessi a triangolo aperto, in caso di guasto monofase a terra franco dovrà fornire una tensione di 100 V. Dovrà inoltre avere una potenza termica adeguata ad alimentare un'opportuna resistenza di smorzamento antiferrorisonanza di opportuno valore (tipicamente 100Ohm), fornita dal Costruttore di TV

Tabella - Trasformatori di tensione (TV) per misure e protezioni

Sovraccaricabilità dei circuiti di misura

Norma CEI 0-16 art. D.2.4.7.4

Per i circuiti amperometrici di fase la sovraccaricabilità permanente deve essere superiore o uguale a 3In, quella transitoria (1s) deve essere superiore o uguale a 50In

Per i circuiti amperometrici omopolare la sovraccaricabilità permanente deve essere superiore o uguale a 1,2In, quella transitoria (1s) deve essere superiore o uguale a 50In

Per i circuiti voltmetrici di fase la sovraccaricabilità deve essere:

- Permanente $\leq 1,3 V_n$
- Transitoria (1s) $\leq 2 V_n$
- Protezione Generale e protezioni partenze

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE	

Sistema di protezioni

Generalità

Di seguito sono riportate le funzioni protettive previste dalla norma CEI 0-16 (e quindi dall'Ente Distributore). Nel paragrafo successivo sono descritte tutte le principali funzioni; comunque le stesse vanno scelte sulla base delle condizioni dell'impianto e di quelle eventualmente imposte dall'Ente Distributore.

Indicativamente, e sulla base di quanto già prescritto per altri sistemi dello stesso tracciato stradale, la Protezione Generale potrebbe essere impostata (previa conferma scritta dell'Enel) ai valori riportati sulla tabella che segue:

Descrizione protezioni	Soglie di intervento (1)	Tempo di intervento (2)
51.S1	195 A	0,50s
50	480 A	0,12s
51N	≤ 2A	0,17s
(1) Corrente al primario misurata tramite riduttori (2) Comprensivo di tempo di ritardo intensionale e di tempo di apertura interruttore		

Funzioni protettive secondo CEI 0-16

Le funzioni protettive che la PG deve comprendere sono:

- Protezione di massima corrente (di fase) che prevede tre soglie d'intervento: (*)

(*) la prima di queste tre soglie si deve prevedere/attivare secondo le prescrizioni di ciascun Distributore.

- prima soglia, dedicata alla rilevazione degli eventi di sovraccarico di piccola entità originati dall'impianto di Utente, indicata come soglia **I_>** (Sigla 51);
- seconda soglia, dedicata alla rilevazione degli eventi di cortocircuito polifase su impedenza (ovvero di sovraccarico di elevata entità) all'interno dell'impianto di Utente, indicata come soglia **I_{>>}** (Sigla 51);
- terza soglia, dedicata alla rilevazione degli eventi di cortocircuito polifase franco all'interno dell'impianto di Utente, indicata come soglia **I_{>>>}** (Sigla 50);

Per regolazione della protezione di massima corrente ved. Art. 8.5.12.3

- Protezione di massima corrente omopolare, che prevede due soglie d'intervento:
 - prima soglia, dedicata alla rilevazione degli eventi di guasto monofase a terra (sia esso franco o su impedenza) all'interno dell'impianto di Utente, indicata come soglia **I_{o>}** (Sigla 51N-S1);

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE		Pagina 23 di 29

- o seconda soglia, dedicata alla rilevazione degli eventi di guasto doppio monofase a terra con uno dei punti di guasto all'interno dell'impianto di Utente, indicata come soglia **Io >>** (Sigla 51N-S2);

A seconda del contributo capacitivo fornito al guasto monofase dalla rete dell'Utente stesso, la prima soglia della protezione di massima corrente omopolare deve essere sostituita da una protezione direzionale di terra, basata sul superamento di determinati valori di tensione e corrente omopolare, nonché sull'angolo di fase tra corrente e tensione omopolare, sigla 67N.

A sua volta, tale protezione direzionale di massima corrente omopolare deve prevedere due soglie d'intervento:

- o prima soglia, dedicata alla rilevazione degli eventi di guasto monofase a terra durante il funzionamento in regime di neutro isolato, all'interno dell'impianto di Utente, indicata come soglia **67N-S1**;
- o seconda soglia, dedicata alla rilevazione degli eventi di guasto monofase a terra durante il funzionamento in regime di neutro compensato, all'interno dell'impianto di Utente, indicata come soglia **67N-S2**

Note sulle protezioni di terra

Il sistema di messa a terra del neutro può essere:

- Isolato con corrente di primo guasto a terra dipendente dall'estensione della rete;
- Compensato con corrente di primo guasto a terra definito (min. 40 A su sistemi a 15kV e 50 A sui quelli a 20kV ved. CEI 0-16 art. 8.5.5.1).

Le protezioni di terra possono essere:

- 51N – massima corrente omopolare
- 67N - direzionale di terra

Secondo la CEI 0-16 art. 8.5.12.3, la protezione 51N deve essere a due soglie e il Distributore deve indicare i valori di regolazione non inferiori ai limiti seguenti:

- Neutro compensato
 - o una prima soglia ($I_{0>}$), impiegata solo in assenza della 67N: valore 2 A ($^{\circ}$), con tempo d'estinzione del guasto di 450ms;
 - o una seconda soglia ($I_{0>>}$), sempre presente anche con 67N; valore 140% della corrente di guasto monofase a terra comunicata dal Distributore (tipicamente, 70 A reti a 20kV e 56 A per reti a 15kV); tempo di estinzione del guasto di 170ms.

($^{\circ}$) sono possibili valori minori, comunque non inferiori a 1 A, in caso di reti di estensione particolarmente ridotte.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE	

- Neutro isolato
 - una prima soglia ($I_{0>}$) impiegata solo in assenza della 67N: valore 2 A, con tempo d'estinzione del guasto di 170ms;
 - la seconda soglia ($I_{0>>}$), impiegata solo in presenza di 67N, rimane inutilizzata ma è richiesto il relè a doppia soglia in vista di un probabile passaggio da neutro isolato a compensato.

Come è noto, la protezione 51N non distingue il senso della corrente di guasto. Per questo motivo può intervenire anche per un guasto a terra a monte del DG, poiché parte della corrente omopolare si richiude tramite la capacità dei cavi posti a valle della protezione stessa.

La protezione 51N dell'Utente può intervenire anche per un guasto in rete, o presso un altro Utente, se la corrente capacitiva che interessa i cavi a valle della protezione supera la sua soglia d'intervento.

La protezione direzionale (67N) è invece sensibile sia alla corrente verso terra, sia alla tensione omopolare, sicché distingue se il guasto è a monte o a valle, e interviene solo se il guasto è a valle.

La protezione direzionale di terra 67N va prevista quando la corrente capacitiva relativa alla rete dei cavi in media tensione dell'Utente supera l'80% della corrente di regolazione, della protezione 51N, indicata dal distributore (2 A) : $0,8 \times 2 = 1,6$ A.

La corrente capacitiva (I) di un cavo in media tensione in prima approssimazione vale.

$$I = 0,2 L U$$

Dove:

I = corrente capacitiva in Ampere

L = Lunghezza in km

U = Tensione in kV

La lunghezza limite (L_{max}) oltre la quale occorre la protezione direzionale (67N) si deduce dalla relazione $I = 0,2 L_{max} U$ dove la $I = 0,8 \times 2 = 1,6$ A, quindi conoscendo la U si avrà:

Per U=15kV

$$L_{max} = 1,6 : (0,2 \times 15) = 1,6 : 3 = 0,533 \text{ km}$$

Per U=20kV

$$L_{max} = 1,6 : (0,2 \times 20) = 1,6 : 4 = 0,4 \text{ km}$$

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE		Pagina 25 di 29

Se la protezione di terra è disposta sull'arrivo linea, e il quadro ha più partenze la lunghezza dei cavi di MT da considerare è la somma di quelle delle singole partenze, mentre, per quelle disposte sulle partenze va considerata la lunghezza dei cavi della singola partenza.

La protezione 67N deve funzionare sia con neutro compensato sia con neutro isolato, deve, perciò essere a doppia soglia. (CEI 0-16 art. 8.5.12.2) (*)

(*) *Il Distributore potrebbe occasionalmente gestire la rete a neutro isolato, per manutenzione o a seguito di un guasto sul sistema di messa a terra del neutro (reattanza accordata e resistenza)*

In presenza della 67N, la protezione 51N viene mantenuta per fare fronte alla corrente di secondo guasto a terra, che potrebbe sfuggire alla protezione direzionale. A tal fine è utile solo la seconda soglia ($I_{>>}$) di 120 A.

Date le caratteristiche peculiari delle correnti di guasto a terra su reti a neutro compensato (componenti unidirezionali di elevato valore, sovrapposte a correnti sinusoidali di poche decine di ampere), il rilievo dei guasti a terra deve essere ottenuto mediante l'impiego di trasformatori amperometrici omopolari (TO) il cui corretto funzionamento deve essere provato (a cura del costruttore) in associazione con la relativa PG.

Relè di protezione

Protezioni arrivi lato 20 kV

Per le PG dovranno essere impiegati unità di protezione misura e controllo a microprocessore (SPG integrata) abbinati a trasformatori di corrente e tensione del tipo anche **non convenzionale** (*) e con prestazioni adeguate all'impiego e trasformatori di tipo toroidale per protezioni omopolari.

Le protezioni dovranno consentire la gamma di tarature secondo la CEI 0-16.

L'unità di protezione dovrà avere un altro grado di immunità ai disturbi elettromagnetici.

(*) Trasformatori di corrente e di tensione NON convenzionali

Sensore di corrente (bobina di Rogowsky)

- Il segnale d'uscita è una tensione proporzionale alla variazione nel tempo della corrente; integrando il segnale si ottiene la misura di corrente;
- Una sola bobina deve coprire il campo delle correnti nominali (arrivo linea e partenze);
- Il secondario può rimanere aperto anche con il quadro in servizio;
- Nessun fenomeno d'isteresi;
- Norme di riferimento IEC 60044-8
- Classe di precisione: 1 con fattore di calibrazione , 3 senza fattore di calibrazione.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE		Pagina 26 di 29

Sensore di tensione (partitore di tensione)

- Il segnale d'uscita è una tensione direttamente proporzionale alla tensione primaria;
- Un solo partitore copre il campo da 6 a 22kV nominali;
- Tensione d'isolamento 24kV
- Nessun fenomeno di ferrorisonanza;
- Norme di riferimento IEC 60044-8
- Fattore di sovratensione 1,9 /8 ore

Queste unità dovranno essere dotate di display per la lettura delle misure dei parametri elettrici e per la visualizzazione degli eventi (stati, sganci, valori massimi, allarmi, ecc); dovranno, inoltre, essere dotati di porta seriale tipo Modbus RTU RS485 e Ethernet per la connessione ad un sistema bus per controllo e monitoraggio a distanza.

Per la protezione contro i guasti a terra, devono essere previsti dispositivi sia per l'attuale sistema con neutro isolato sia per quello a terra tramite impedenza che potrebbe essere adottato in futuro.

Sono, pertanto da comprendere:

- TV collegati a "triangolo aperto" e toroidi per le protezioni direzionali di terra sugli arrivi linea con sistema a neutro isolato;
- Toroidi sulle partenze per la protezione di terra con sistema a neutro isolato o a terra tramite impedenza, e relé con la funzione di 51N-S1 e 51N-S2 (e 67 N in combinazione con TV a triangolo aperto). Da notare che la funzione 67 N non è, allo stato attuale dell'impianto necessaria, comunque, l'impiego di unità di protezione, misura e controllo richiesto per questo impianto hanno, usualmente, anche la funzione 67N .

Protezioni partenze lato 20 kV

Il tipo di relè adottato per l'arrivo linea dovrà essere installato anche sulle partenze.

Relé di protezione contro i guasti a terra lato BT

Sul conduttore di messa a terra del centro stella del secondario dei trasformatori è inserito un TA per rilevare la corrente di guasto a terra lato BT. In particolare la funzione del TA e del relé ad esso associato, è quella di proteggere il tratto di circuito che va dai morsetti secondari del trasformatore a quelli d'ingresso dell'interruttore di arrivo linea lato BT.

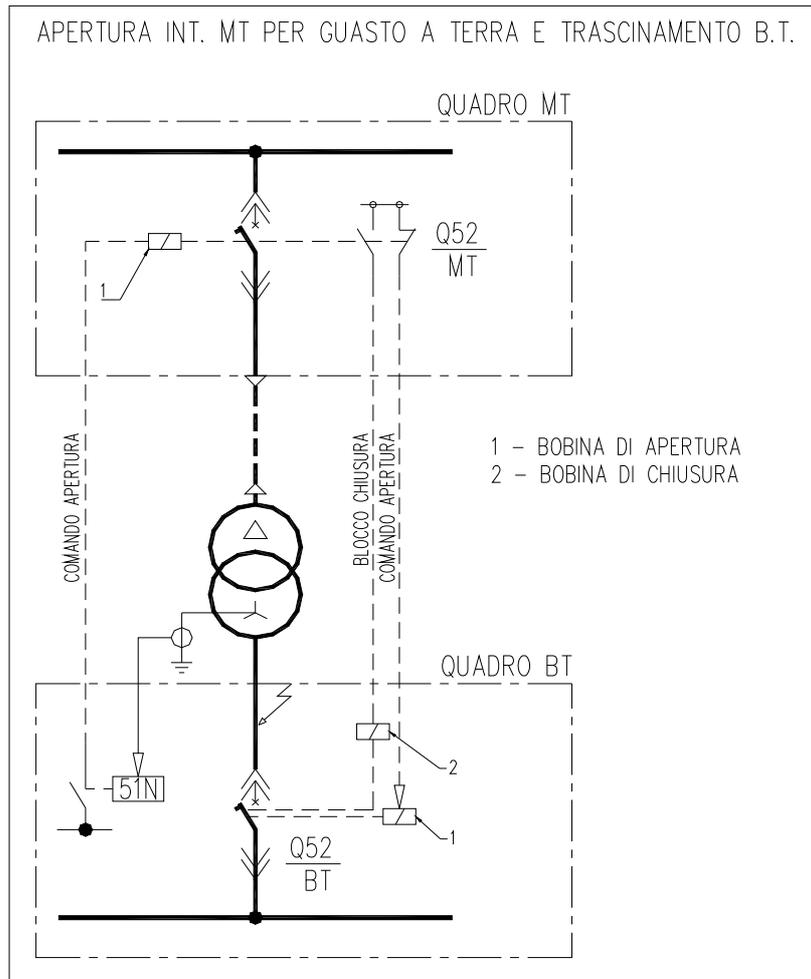
Il relé di protezione (funzione 51N-BT), sarà posizionato sul quadro di BT per ragioni di standard costruttivo del quadro di MT.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE	

In caso di guasto nel suddetto tratto di circuito, l'estinzione è possibile solo con l'apertura dell'interruttore di MT; con tale evento il corrispondente arrivo linea lato BT viene comandato in apertura per "trascinamento".

Ovviamente, il segnale di apertura del relè 51N-BT dovrà essere inviato all'interruttore di MT.



Relè da utilizzare nel presente impianto

Per le protezioni dovranno essere impiegati unità di protezione misura e controllo a microprocessore (SPG integrata) abbinati a trasformatori di corrente e tensione del tipo anche **non convenzionale** e con prestazioni adeguate all'impiego e trasformatori di tipo toroidale per protezioni omopolari.

Circa la tipologia delle unità si faccia riferimento, solo quale esempio, al tipo REF542 plus della ABB ovvero SEPAM della Marlin & Gerin o equivalenti di altra ditta

Le suddette unità dovranno essere comprensive delle misure quali:

- Correnti

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE	

- Tensioni
- Frequenza
- Potenza
- Energia

Acquisizioni degli stati e allarmi dei vari organi di manovra del proprio scomparto. Porta seriale RS485.

Analizzatore di rete

Questo apparecchio ha il compito di fornire tutti i principali parametri del sistema di alimentazione. Deve essere installato sul cassoncino ausiliari del pannello misure dei singoli quadri.

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.

Denominazione	Caratteristiche
Sistema trifase (con neutro)	simmetrico - equilibrato
Tensione nominale del sistema a 3 fili	20 : $\sqrt{3}$
Frequenza nominale	50Hz
Tensione nominale sul primario e secondario dei TV	20 : $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$
Numero TV disponibili	3
Corrente nominale secondario dei TA	1A
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
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

Caratteristiche principali dell'analizzatore di rete

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.1 QUADRI IN MEDIA TENSIONE	Pagina 29 di 29

	Tensione	Corrente	Cosφ	Frequenza	kW	kVAr	kVA	kWh	kVArh	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

Parametri visualizzabili dal display dell'analizzatore di rete

	Tensione	Corrente	Picco di corrente	Cosφ	Frequenza	kW	kVAr	kVA	kW medi	kVAr medi	kVA medi	kW di picco	kVAr di picco	kVA di picco	kWh	kVArh
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

Misure e visualizzazione da trasmettere a distanza

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

- 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.

Tipologia delle unità

Le tipologie dei pannelli componenti i quadri di MT dell'impianto sono rilevabili dagli schemi elettrici unifilari generali inclusi nei documenti di progetto.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.2 TRASFORMATORI		Pagina 1 di 6

TRASFORMATORI

INDICE

7.2	Trasformatori	2
7.2.1	Particolarità	2
7.2.2	Descrizione della fornitura	3
7.2.3	Trasformatori di corrente (TA) sul centro stella trasformatore lato BT	5
7.2.4	Centraline di controllo temperature	6

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.2 TRASFORMATORI		Pagina 2 di 6

7.2 Trasformatori

La presente Specifica Tecnica è relativa alla fornitura in opera di trasformatori MT/BT ed accessori. In particolare:

- Trasformatori MT/BT;
- Centraline di controllo temperature;

7.2.1 Particolarità

I trasformatori ubicati nelle cabine CE1 e CE4 sono sistemati all'interno in apposite celle.

I trasformatori ubicati nelle cabine CE2 e CE3 sono sistemati all'interno della cabina, nel locale quadri, in BOX dedicati.

I disegni di ubicazione dei trasformatori sono compresi nei documenti di progetto.

Il locale d'installazione è dotato di un sistema d'aspirazione dell'aria pilotato dalla centralina controllo temperatura avvolgimenti.

Gli aspiratori dovranno avere caratteristiche di portata adeguate alle perdite dei trasformatori ed al volume del locale.

E' compito dell'Appaltatore la verifica termica del locale.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.2 TRASFORMATORI		Pagina 3 di 6

7.2.2 Descrizione della fornitura

7.2.2.1 Trasformatori

Caratteristiche tecniche generali

Tipo	Descrizione
La tensione nominale del sistema di BT è di 400-230V oppure 690-400V 50Hz che dovrà essere fornita dai trasformatori nelle condizioni di carico nominale	
Costruzione	I trasformatori dovranno essere costruiti a regola d'arte con l'impiego di materiali della migliore qualità in accordo a quanto prescritto dalle norme di costruzione e dai regolamenti di sicurezza. Dovranno essere del tipo "a perdite ridotte"
Isolamento	I trasformatori dovranno essere del tipo ad isolamento in resina e raffreddamento naturale. La resina isolante dovrà essere del tipo epossidico; il processo di polimerizzazione dovrà avvenire sotto vuoto ad alta temperatura per permettere l'eliminazione dei gas eventualmente presenti nella resina ancora fluida.
Materiale isolante	La resina impiegata dovrà assicurare le seguenti principali proprietà: <ul style="list-style-type: none"> • tenuta alle sollecitazioni ad impulso; • tenuta alle sollecitazioni di corto circuito; • contenuto minimo di scariche elettriche parziali; • autoestinguenza al cessare della causa d'incendio • coefficiente di dilatazione termica il più possibile vicino al coefficiente di dilatazione termica dei conduttori impiegati.
Nucleo	Il nucleo magnetico dovrà essere costruito con lamierini a cristalli orientati a basse perdite specifiche, isolati sulle due facce ed assiemati in modo da formare colonne pressoché circolari. Nelle giunzioni tra colonne e gioghi i lamierini dovranno essere adeguatamente tagliati per ridurre al minimo le perdite. Il nucleo dovrà essere trattato con vernici non igroscopiche e contro la corrosione.
Avvolgimento primario	L'avvolgimento di media tensione avente come conduttore l'alluminio, dovrà essere inglobato in resina sotto vuoto tramite l'impiego di stampo appropriato. Classe d'isolamento dei materiali dielettrici impiegati dovrà essere "F"
Avvolgimento secondario	L'avvolgimento dovrà essere realizzato in nastro d'alluminio per contenere al minimo gli sforzi assiali e radiali derivanti da sollecitazioni di corto circuito. Esso dovrà essere impregnato sottovuoto per immersione con resina epossidica di classe "F" Classe d'isolamento dei materiali dielettrici impiegati dovrà essere "F"
Terminali lato primario	Dovranno essere adatti per terminazioni ad innesto tipo Elastimold per cavo in rame
Terminali lato secondario	Dovranno essere riportati nella parte superiore della macchina, ammarrati su isolatori e sul lato opposto rispetto ai terminali MT. Tale componente dovrà essere trattato con processo elettrolitico di ramatura per permettere un perfetto accoppiamento con barre di rame o capicorda attestanti cavi in rame.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.2 TRASFORMATORI	

Accessori principali per tutti i trasformatori

Accessori principali	Descrizione
Carrello	con 4 ruote orientabili gommate , in quanto non sono previste rotaie di scorrimento (*)
Collegamenti esterni lato primario	in cavo Cu
Isolatori passanti sul lato primario in MT (parte fissa)	tipo Elastimold o equivalente
Terminale a spina sul lato primario in MT (parte mobile)	tipo Elastimold o equivalente
Collegamenti esterni lato secondario in BT trasformatori TR-LP, TR-GE	in cavo Cu
Collegamenti esterni lato secondario in BT trasformatori TR-FM	In condotto sbarre
Golfari di sollevamento	n.4
Ganci di traino	n.4
Prese per la messa a terra	n.2 su lati opposti
Termoresistenze Pt 100 su avvolgimenti	n.3
Cassetta morsettiera	per i conduttori delle termoresistenze
Targa caratteristiche a norme CEI	comprendente anche i valori della tensione di corto circuito

(*) La mancanza di gommatura comporta l'onere per l'Appaltatore della fornitura in opera delle rotaie di scorrimento in cabina

Caratteristiche per i trasformatori MT/BT per i circuiti FM

Descrizione	Caratteristiche	
Potenza nominale	Indicata sugli schemi unifilari di progetto	
Tensione nominale primaria	15 kV	
Tensione primaria riferita all'isolamento	24 kV	
Tensione di prova a frequenza industriale per 1 min	Prim. / Sec. = 50 / 3 kV	
Tensione di prova ad impulso lato MT	125 kV	
Tensione secondario a carico nominale	690-400 V 400-230 V	Indicata sugli schemi unifilari di progetto
N. fasi secondario	3+N	
Gruppo vettoriale	Dyn11	
Tensione di corto circuito a 75°C u_{kT}	6 %	
Tenuta al corto circuito in accordo alle Norme DIN 57 532 VDE Part. 5	2 (due) secondi	
Commutatore manuale a vuoto lato MT	Campo di regolazione: +/- 2 x 2,5%	
Classe d'isolamento MT/BT	F/F	
Rendimento a cos ϕ 0,8	≥ 0,96	
Sistema di raffreddamento	AN (Air Natural)	
Isolamento avvolgimenti	resina	
Installazione	In cabina entro apposita cella	
Livello di rumore ad 1 m	Decreto del Pres. Cons. dei Ministri 1 marzo 1991 n. 277	
Classi ambientali e climatiche e comportamento all'incendio:	Norma CEI 14-8 art. Appendice B pos. B1	
Umidità e inquinamento	classe E1	
Temperatura minima di funzionamento	classe C1	
Comportamento al fuoco	classe F1	
Trasformatori in resina a perdite ridotte – Valori minimi	Tabella 1 - Norma CEI 14-12, CENELEC HD	

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.2 TRASFORMATORI	

Descrizione	Caratteristiche
	538.1 S1
Perdite a vuoto [W]	Da precisare in offerta
Perdite in c.to c.to a 75°C [W]	Da precisare in offerta
Corrente a vuoto [%In]	Da precisare in offerta
Corrente d'inserzione x In (A)	Da precisare in offerta
Costante di tempo (s)	Da precisare in offerta
Peso totale (Kg)	Da precisare in offerta

Caratteristiche per i trasformatori MT/BT per i circuiti Luce e servizi

Denominazione	Caratteristiche
Caratteristiche come per i trasformatori MT/BT per i circuiti FM con le seguenti varianti	
Potenza nominale	Indicata sugli schemi unifilari di progetto
Tensione secondaria a vuoto	400-230 V
Perdite a vuoto [W]	Da precisare in offerta
Perdite in c.to c.to a 75°C [W]	Da precisare in offerta
Corrente a vuoto [%In]	Da precisare in offerta
Corrente d'inserzione x In (A)	Da precisare in offerta
Costante di tempo (s)	Da precisare in offerta
Peso totale (Kg)	Da precisare in offerta

7.2.3 Trasformatori di corrente (TA) sul centro stella trasformatore lato BT

Sul collegamento centro stella-terra è previsto un trasformatore di corrente (TA) per la rilevazione della corrente di guasti verso terra sul lato BT. Il trasformatore dovrà essere predisposto con gli attacchi per l'installazione di un TA da fornire unitamente al trasformatore.

Le caratteristiche di base del TA sono indicate nella successiva Tabella

Trasformatori di corrente (TA) sul centro stella trasformatore lato BT

Descrizione	Caratteristiche
Corrente nominale primaria del TA	Come da schemi unifilari di progetto
Corrente nominale secondaria	1 A
Tensione di riferimento per l'isolamento	1000 V
Prestazione	5P5

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.2 TRASFORMATORI	

7.2.4 Centraline di controllo temperature

Centralina di controllo temperatura con display e contatti di allarme, sgancio e comando ventilazione del locale.

Questo apparecchio ha la funzione di controllare la temperatura di tutte e tre le fasi e del nucleo. Il controllo elettronico della temperatura è ottenuto mediante termoresistenze Pt100 (100 ohm a 0°C).

La centralina deve essere installata sul fronte del relativo quadro +PC - ...

Il display deve permettere :

- La visualizzazione della temperatura presente nelle tre fasi e nel nucleo;
- L'impostazione del set-point di allarme e sgancio;
- La possibilità di controllo automatico per la ventilazione;
- La funzione Allarme – Sgancio e deve essere ottenuta tramite contatti separati in commutazione privi di tensione.

Le temperature d'intervento devono poter essere scelte dall'operatore sulla base del fattore di carico e della classe d'isolamento della macchina.

I valori dei set delle temperature d'allarme e d'intervento devono essere stabiliti dal Costruttore.

Le principali caratteristiche sono indicate nella successiva Tabella.

Caratteristiche tecniche - Centralina di controllo temperature

Descrizione	Caratteristiche
Montaggio	Sul quadro in BT
Ingressi	<ul style="list-style-type: none"> • n.3 per le fasi • n.1 per il nucleo magnetico
Dimensioni	96x96 mm non impegnative – Da precisare in offerta
Temperatura di funzionamento	-15, + 50°C
Materiale contenitore	Autoestinguento
Circuito di autodiagnosi	Si
Precisione	± 1%
Display digitale	Si
Compensazione cavi termoresistenze	Fino ad almeno 100 m
Protezione contro i disturbi elettromagnetici	Si
Controllo della temperatura	Da -15°C a 200°C
Contatti uscita	250V 50Hz, 5° liberi da tensione
Uscite digitali	<ul style="list-style-type: none"> • n. 1 allarme; • n. 1 apertura; • n. 1 avvio ventilazione locale
Set di temperatura min e max	Per funzionamento ventilazione locale
Tensione d'alimentazione	230V 50Hz ± 10%
LED per allarme e sgancio	Uno per ogni Termoresistenza

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center"><i>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</i></p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI Elettrogeni (G.E.)		Pagina 1 di 33

GRUPPI Elettrogeni (G.E.)

INDICE

7.3	Gruppi Elettrogeni.....	2
7.3.1	Particolarità.....	3
7.3.2	Normative specifiche di fornitura.....	5
7.3.3	Descrizione della fornitura.....	6
7.3.3.1	Gruppo Elettrogeno.....	6
7.3.3.2	Impianto carburante.....	12
7.3.3.3	Quadri Elettrici.....	15
7.3.3.4	Mezzi di estinzione portatili.....	32
7.3.3.5	Pulsanti di emergenza.....	33

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 2 di 33

7.3 Gruppi Elettrogeni

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche dei Gruppi Elettrogeni (G.E.) per l'alimentazione di riserva, e dei relativi sistemi ausiliari sintetizzabili in:

- A. Gruppo Elettrogeno
- B. Impianto carburante
- C. Quadri elettrici
- D. Pulsanti di emergenza

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

Per l'alimentazione di RISERVA sono previsti, per ogni cabina, due gruppi elettrogeni (GE) con generatore da 690 V, alimentati a gasolio e che per mezzo di altrettanti trasformatori elevatori alimentano, in parallelo, il quadro di Media Tensione QMT1.

In caso di mancanza di rete si avrà l'avviamento automatico dei due GE, la commutazione, pure automatica, rete/GE.

Al ritorno della tensione di rete (dopo un tempo prefissabile) si avrà la commutazione automatica GE/rete

I gruppi elettrogeni, completi di tutti i necessari sistemi ausiliari (serbatoio di stoccaggio e giornaliero, sistema di riempimento automatico del carburante, ecc.) saranno conformi alle prescrizioni del Decreto 22 ottobre 2007 G.U. 3 novembre 2007, n. 256 "Approvazione della regola di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi."

Scopo dei G.E. è la produzione dell'energia elettrica di riserva per alimentare, in caso di mancanza della Rete, gli impianti d'illuminazione, di ventilazione, antincendio ed i servizi delle gallerie autostradali in oggetto.

Il dimensionamento dei gruppi è stato eseguito sulla base dell'entità delle "prese di carico" del motore Diesel necessarie per soddisfare le esigenze dell'impianto.

I dati presunti dei motori dei ventilatori da alimentare sono, come risulta dal progetto, di 37kW con corrente assorbita dalla rete di 43 A. Valori superiori a questi comporta la verifica, da parte dell'Appaltatore, della grandezza dei GE.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 3 di 33

L'analisi delle prese di carico, con le potenze presunte, è riportata sul documento IMP0007 (Relazione di calcolo). E' stata considerata la condizione più gravosa ovvero black-out della Rete di distribuzione (Enel) ed incendio in corso in una canna.

In tale condizione di black-out i due GE alimenteranno in parallelo:

- 100% Ventilazione in galleria (canna incidentata);
- 50% Ventilazione in galleria (canna non incidentata);
- 100% Pressurizzazione vie di fuga;
- 100% Impianto antincendio;
- 100% Utenze a 400 V.

Il Costruttore del gruppo dovrà verificare e quindi garantire la possibilità che i gruppi soddisfino le necessità degli impianti in base alle potenze e caratteristiche delle utenze definite in sede costruttiva.

L'Appaltatore è tenuto a inviare al costruttore del GE le potenze definitive delle utenze, o a confermare quelle riportate sui documenti di progetto.

Tutti gli oneri derivanti dalla redazione e dalla presentazione ai VV.F. competenti del relativo progetto e della relativa pratica, sono ad onere e cura dell'Impresa Aggiudicataria. In particolare saranno a carico dell'Appaltatore (DPR37/98 art.2 e 3):

- a) Rilascio del parere di conformità del progetto;
- b) Rilascio del CPI

7.3.1 Particolarità

La tensione nominale d'esercizio dei generatori è prevista di 690 V - 50 Hz in accordo con gli schemi unifilari di progetto.

L'analisi delle prese di carico è riportata sul documento "Relazione di Calcolo" IMP0007.

L'Appaltatore/Costruttore dovrà porre particolare attenzione sul fatto che i due GE dovranno funzionare in parallelo per poter garantire l'alimentazione ai carichi previsti.

Tutto quanto non eventualmente evidenziato nella presente specifica e che riguarda, entro i limiti della fornitura, particolarità essenziali per il funzionamento o il rispetto delle normative sia tecniche sia di sicurezza, dovrà essere comunque evidenziato in offerta e incluso nella fornitura in opera.

L'Appaltatore avrà la responsabilità sulla corretta realizzazione del sistema secondo la regola dell'arte e sulla conformità alle normative vigenti alla data dell'assegnazione dell'Appalto.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 4 di 33

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 quella di grandezza superiore.

I GE (n. 2 per ogni cabina) vengono installati nel locale previsto all'interno delle cabine elettriche (CE1 e CE4) come riportato nei disegni di progetto.

L'Appaltatore deve coordinare la fornitura dei G.E. con la costruzione della cabina ai fini della verifica dei dettagli costruttivi di quest'ultima: passaggi tubazioni gasolio, posizionamento della valvola a strappo, del serbatoio di stoccaggio, valvola di sfogo per il serbatoio di stoccaggio, canalizzazioni elettriche per il livello del serbatoio, posizione sul G.E. del quadro di controllo ai fini delle canalizzazioni per i cavi, i dettagli che sono propri dell'impiantistica del gruppo elettrogeno ed in particolare delle aperture per l'aspirazione e l'espulsione dell'aria, ecc..

L'Appaltatore dovrà porre particolare attenzione durante la posa della tubazione di adduzione del gasolio evitando di prevedere, in tutta la parte di transito all'interno del locale GE, giunti e curve a pressione o avvitate. Sono ammessi solo giunti e curve piegate e saldate. E' ammessa la giunzione avvitata solamente per il collegamento della tubazione con il GE a bordo macchina; Tale collegamento, che dovrà essere previsto del tipo flessibile per assorbire le vibrazioni del GE in marcia, dovrà essere protetto adeguatamente per evitare eventuali gocciolamenti al di fuori della vasca metallica di contenimento facente parte del GE.

Nota: In accordo al D.Lgs. 28/04/2005 e D.M. 13/07/2011 per "evitare la fuoriuscita accidentale di combustibile", all'interno del locale GE la tubazione del gasolio dovrà essere continua senza giunzioni. Le curve e le eventuali giunzioni dovranno essere eseguite mediante piegatura o saldatura.

Influenza delle armoniche prodotte dal convertitore AC / DC dell'UPS sulla rete

In condizioni d'emergenza i Gruppi elettrogeni (G.E.) alimentano tra le altre utenze, due UPS della potenza riportata negli schemi unifilari di progetto.

La potenza nominale del generatore è riferita ad un valore presunto della reattanza subtransitoria Z_s pari al 12%.

Valori superiori al 12% comportano una verifica del dimensionamento del generatore del GE.

Il Costruttore dovrà comunque verificare ed eventualmente adattare la potenza dell'alternatore alla situazione ed esigenze dell'impianto descritte nel seguito e sugli altri documenti di progetto.

L'Appaltatore dovrà coordinare i Costruttori degli UPS e dei G.E. ai fini del dimensionamento degli alternatori dei GE. Questo per evitare un funzionamento instabile nella regolazione della tensione del generatore.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 5 di 33

Arresto d'emergenza

Il quadro di controllo del G.E. dovrà essere predisposto per ricevere, un segnale NA per l'arresto del GE su comando d'apertura generale cabina elettrica.

Su ogni quadro QGE (1 e 2) di controllo del singolo gruppo dovrà essere presente un pulsante per l'arresto d'emergenza.

Un altro pulsante, entro cassetta con vetro a rompere dovrà essere fornito ed installato immediatamente fuori del locale GE. In questo caso tale pulsante agirà contemporaneamente sui due GE.

7.3.2 Normative specifiche di fornitura

Nel seguito sono indicate le principali norme che sono specifiche alla fornitura in oggetto:

- Decreto 22 ottobre 2007 G.U. 3 novembre 2007, n. 256 Approvazione della regola di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi.
- Decreto Ministero dell'Interno 28 aprile 2005 GU 20.05.05, n. 116 - Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi.
- Circolare n. 73 del 29 Luglio 1971- Impianti termici ad olio combustibile o a gasolio. Istruzioni per l'applicazione delle norme contro l'inquinamento atmosferico: disposizioni ai fini della prevenzione incendi.
- Decreto Ministeriale 30 Novembre 1983: Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
- Decreto Ministero dell'Ambiente 24 Maggio 1999, n.246- Regolamento recante norme concernenti i requisiti tecnici per la costruzione, installazione e l'esercizio dei serbatoi interrati (G.U. n.176 del 29 Luglio 1999).
- DPR 12/1/98 n. 37 (GU 10/3/98 n. 57) – Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'art. 20, comma 8, della Legge 15 marzo 1997 n. 59.
- D.M. 4 maggio 1998- art. 1(GU 7/5/98 n. 104); "Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi provinciali dei Vigili del Fuoco"- Domanda di parere di conformità sui progetti.
- D.M. dell' interno 16-02-82, pubblicato sulla G.U. del 9-04-1982; Modificazioni del decreto ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 6 di 33

- DPCM 1/3/91 (GU 8/3/91 n. 57) – Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Norma CEI 64-8.
- Legge 5 marzo 1990 n.46.
- UNI EN 12601- Gruppi Elettrogeni mossi da motori alternativi a combustibile a combustione interna – Sicurezza;
- D.M. 13 luglio 2011. Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi. (11A09949).

7.3.3 Descrizione della fornitura

Le specifiche tecniche che seguono includono le macchine e le apparecchiature elettriche previste per un sistema di emergenza "completo e funzionante" costituito da un gruppo motore Diesel-Generatore completo di tutti i servizi aux ed accessori e delle apparecchiature per l'interscambio di segnali con il sistema di commutazione Rete-GE e viceversa.

Il sistema di commutazione e parallelo tra i due gruppi è effettuato dal quadro Power Center.

Le potenze sono riferite ad un'ipotesi di presa di carico (vedere il documento IMP0007) e rappresenta il valore minimo che l'Appaltatore è tenuto a fornire. Le potenze definitive dovranno essere stabilite dall'Appaltatore sulla base delle caratteristiche del Gruppo che intende adottare e dei carichi elettrici definitivi.

Per l'alimentazione dei sistemi ausiliari del GE viene messa a disposizione una linea trifase+neutro 400-230V 50Hz 25 A.

7.3.3.1 Gruppo Elettrogeno

Ogni gruppo elettrogeno (G.E.) sarà adibito a fonte di energia elettrica di RISERVA ma con periodi di esercizio di lunga durata (fino a 10 giorni); pertanto, la potenza nominale dei gruppi è riferita alla PRP (prime power) secondo la ISO 8528.

Sarà costituito da:

- Motore diesel con serbatoio del combustibile incorporato;
- Generatore sincrono trifase;
- Silenziatore gas di scarico tipo residenziale;
- Impianto espulsione gas di scarico;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 7 di 33

- Basamento e bulloni di fondazione;
- Silenziatore aspirazione aria (verifica degli spazio disponibili nel locale);
- Griglia antipioggia lato aspirazione aria;
- Silenziatore espulsione aria (verifica degli spazio disponibili nel locale);
- Griglia antipioggia lato espulsione aria;
- Convogliatore aria radiatore;
- Batteria d'avviamento;
- Quadro automatico di comando e controllo gruppo (+QGE...);
- Quadro alimentazione e controllo riempimento automatico serbatoio di servizio (+qra);
- Impianto combustibile con sistema di riempimento automatico
- Serbatoio giornaliero da 120 litri
- Serbatoio di stoccaggio a doppia parete con sistema rilevazione perdite;
- Tubazioni ed accessori quali tra l'altro:
 - Termostato per massima temperatura acqua;
 - Termostato per massima temperatura locale G.E.
 - Pressostato per minima pressione olio;
 - Sensore di livello per arresto in caso di basso livello acqua radiatore;
 - Trasmettitore per termometro acqua;
 - Trasmettitore per manometro olio;
 - Dispositivo di preriscaldamento acqua completo di termostato;
 - Giunto elastico lamellare di accoppiamento con il generatore sincrono;
 - Sensori ed equipaggiamenti necessari per la diagnostica e l'allarmistica
 - Misura del livello del serbatoio di stoccaggio per l'indicazione a distanza
 - Compensatore flessibile tra il collettore di scarico del motore e il tubo di scarico, al fine di risolvere i seguenti problemi:
 - Smorzamento delle vibrazioni trasmesse al motore;
 - Assorbimento delle dilatazioni provocate dalla temperatura;
 - Recupero delle imprecisioni di montaggio e costruzioni;
 - Sostegno delle tubazioni per impedire che sul collettore di scarico gravi un peso eccessivo;
 - Serbatoio di servizio incorporato, con stazione di pompaggio per il riempimento automatico;
 - Serbatoio di stoccaggio;
 - Valvole ed elettrovalvole;
 - Valvola a strappo e relativo comando, per l'intercezione del flusso del combustibile, da installare all'esterno del locale;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 8 di 33

- o Tubazioni di collegamento serbatoio di stoccaggio
- o Tubazioni combustibili, aria, acqua, olii di lubrificazione, gas di scarico, ecc.;
- o serbatoio di servizio, con relative valvole e raccorderia , per mandata, ritorno e di troppo pieno;
- o Tubi di sfiato per i serbatoi Filtri vari;
- o Lamiere lavorate e soffiato di raccordo radiatore/finestra per il convogliamento dell'aria di raffreddamento del gruppo.

Motore completo di tutti gli accessori (e i dispositivi di sicurezza) di cui il Decreto 22 ottobre 2007

Come già precisato, la potenza nominale del gruppo elettrogeno riportata sui documenti di progetto deve essere considerata espressa come PRP (Prime Power), secondo la definizione della norma ISO 8528-1.

Caratteristiche generali

Potenza gruppo elettrogeno (PRP secondo ISO 8528)	Come da Schemi unifilari e Relazione di Calcolo IMP0007
Tensione nominale generatore sincrono a carico	690 –400V neutro accessibile
Frequenza	50Hz
Velocità	1500 giri/minuto
Tempo di avviamento e presa del 1° gradino di carico	<10 sec
Tipo di avviamento	Con motore a 24 Vdc
Avviamenti consecutivi	n. 4 (quattro)
<p>PRP (Prime Power) – E' la massima potenza disponibile durante un ciclo a potenza variabile, che può avvenire per un numero illimitato di ore per anno, tra gli intervalli di manutenzione prescritti. La potenza media prelevabile durante un periodo di 24 ore non deve superare la percentuale fissata dal costruttore del motore endotermico. Tale percentuale è rilevabile dai data sheets dei singoli costruttori dei motori e, comunque, risulta essere compresa tra il 70 e l'80% della PRP.</p> <p>LTP (Limited-Time running Power) – E' la potenza massima che il gruppo può erogare fino ad un Massimo di 500 ore annue di cui un Massimo di 300 ore di funzionamento continue tra gli intervalli di manutenzione prescritti. E' accettato che il funzionamento a questa potenza, condizioni la durata del motore.</p> <p>COP (Continuous power) – Impiego per servizio continuo.</p>	
<p>Batteria per l'avviamento: NiCd per avviamento motori Il tipo di batteria al Ni-Cd è stato scelto considerando le possibili basse temperature nel locale del gruppo: - 10°C (meno dieci), e sulla durata: almeno 15 anni. A parità di queste condizioni (da garantire), possono essere impiegate batterie al piombo ermetiche con elettrolito gelificato. Tale scelta dovrà essere evidenziata in fase di offerta. La capacità delle batterie dovrà essere adeguata al numero di avviamenti consecutivi richiesti e all'alimentazione dei circuiti e dei sistemi ausiliari.</p>	

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 9 di 33

Motore Diesel

Motore di tipo industriale, a ciclo diesel con alimentazione a gasolio, adatto per installazione fissa al chiuso, con partenza rapida da freddo; completo di tutti gli accessori e i dispositivi di sicurezza richiesti alla pos. 4 della Circolare Ministeriale del 31 agosto 1978 n. 31 e modifiche successive, per il suo regolare funzionamento.

Caratteristiche del motore adeguate alle prestazioni richieste al gruppo elettrogeno e descritte in precedenza.

Indicativamente corredato di:

- Radiatore con ventilatore soffiante per il raffreddamento dell'acqua motore, completo di convogliatore e serrande antipioggia con rete anti insetto;
- Pompa di circolazione acqua di raffreddamento;
- Valvola termostatica per la regolazione automatica della temperatura dell'acqua di raffreddamento;
- Resistenze elettriche per preriscaldamento testata di particolare robustezza e adatte ad operare con una variazione di tensione di rete del +10%. Dispositivo per la rivelazione interruzione o bruciatura resistenze;
- Miscela antigelo per una temperatura minima fino a -30°C;
- Tubazioni e manicotteria di collegamento tra motore e radiatore;
- Termostato alta temperatura e dispositivo di basso livello acqua per arresto automatico;
- Turbo compressore azionato dai gas di scarico, per sovralimentazione motore con eventuale raffreddamento aria di combustione tramite scambiatore;
- Volano con corona dentata;
- Filtri olio pre-filtro;
- Refrigerante olio;
- Filtro combustibile;
- Pompa alimentazione combustibile;
- Pompa iniezione;
- Regolatore automatico di velocità di tipo elettronico;
- Collettori di scarico coibentati completi di manicotti e materiali per attraversamento del muro;
- Condotti coibentati e silenziatore gas di scarico;
- Compensatore flessibile tra collettore e tubo di scarico;
- Leva variazione giri e arresto motore;
- Strumentazione motore montata a bordo del quadro di comando e controllo, comprendente:
 - manometro olio;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 10 di 33

- o termometro acqua;
- o contagiri;
- o contaore di funzionamento del motore;
- o contatore del numero di avviamenti.
- Cablaggio ed accessori dell'impianto elettrico a bordo gruppo per le interconnessioni degli equipaggiamenti elettrici esterni;
- Dispositivo elettronico di arresto per sovravelocità indipendente dal regolatore di velocità, incorporato nel quadro di comando e controllo.

Generatore Sincrono

Generatore sincrono trifase, auto eccitato ed auto regolato (con regolatore automatico di tensione), senza spazzole. Il generatore fra l'altro alimenterà carichi distorcenti per una potenza complessiva stimabile dal numero di lampade a scarica e dalla potenza dell'UPS, rilevabile dalle specifiche tecniche e dagli schemi generali.

La connessione con il quadro interruttore di macchina è prevista in cavo; pertanto, la morsettiera del generatore dovrà essere predisposta per l'attacco.

Caratteristiche tecniche principali

Tipo	Brushless monosupporto
Potenza minima per servizio di Riserva	Come da Relazione di Calcolo
Frequenza nominale	50 Hz
Fattore di potenza	0,8
Tensione nominale generatore (a carico)	690 - 400+N Vedere schemi elettrici unifilari
Frequenza	50Hz
N. poli	4
Morsetti d'uscita	6
Morsetto di messa a terra della carcassa	Si
Velocità	1500 giri/minuto
Velocità di fuga	2250 giri/minuto
Isolamento	Classe H o F
Raffreddamento	Aria , autoventilato (IEC Metodo IC01)
Grado di protezione	IP 23
Grado di soppressione delle interferenze	Classe N secondo VDE
Collegamento tra generatore e quadro interruttore di macchina. In blindo sbarra.	
Il centro stella per la formazione del neutro dovrà essere realizzato all'interno della scatola morsettiera. Dovrà essere previsto il toroide per la protezione contro i guasti di terra. Saranno resi accessibili i terminali U – V – W – N.	
Sovraccarichi minimi	<ul style="list-style-type: none"> • Per la durata di 1 ora: 10% • Per la durata di 10 minuti: 15% • Per la durata di 4 minuti: 30% • Per la durata di 2 minuti: 50%

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 11 di 33

Caratteristiche di funzionamento

Regolazione della velocità:

- Regolatore di velocità elettronico;
- Classe di precisione a Norma ISO 3046/IV;
- Classe di regolazione "A1";
- Dispositivo elettronico di arresto per sovra velocità del motore incorporato nella logica di comando e controllo del gruppo elettrogeno con possibilità di impostazione della soglia di intervento;
- Calibrazione della tensione nel campo 95-105% del valore nominale, mediante trimmer predisposto a bordo del regolatore di tensione;
- Regolazione automatica della tensione mediante regolatore di tensione elettronico avente le seguenti caratteristiche:
 - Variazione permanente di tensione in regime statico, per variazione del carico da 0 al 100% e viceversa, fattore di potenza compreso fra 0,8 e 1: $\pm 1,5\%$

Sistema di raffreddamento

- Ad acqua dolce con pompa di circolazione, valvola termostatica;
- Miscela antigelo per una temperatura fino a -30°C ;
- Radiatore dimensionato per la massima temperatura ambiente, con ventola soffiante azionata direttamente dal motore diesel;
- Tubazioni e manicotteria di collegamento tra motore e radiatore;
- Termostato alta temperatura e dispositivo di basso livello acqua per arresto automatico.

Dovrà inoltre essere fornito tutto quanto necessario per convogliare l'aria all'esterno del locale.

Silenziatori gas di scarico e tubazioni

Saranno del tipo residenziale ($- 35/40$ dBA), completi di flangie e contro flangie, staffe di fissaggio, prolunga in tubo all'uscita del silenziatore per portare i gas di scarico ad altezza adeguata. Essi saranno posizionati sopra il gruppo e dovranno essere coibentati per limitare la dispersione termica nel locale, il rumore aereo ed inoltre per la prevenzione contro i contatti con superfici ad alta temperatura.

La tubazione dei gas di scarico combustibili sarà realizzata in tubo d'acciaio di sufficiente robustezza e tenuta, di collegamento tra collettore del motore diesel e marmitta e tra questa e la canna fumaria adeguatamente predisposta. Essa sarà completa di giunto dilatatore smorzatore di vibrazioni, flangie d'accoppiamento con guarnizioni, curve cambio direzione, ove necessario, materiali di fissaggio e supporti a parete.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 12 di 33

La tubazione dei gas di scarico sarà provvista della coibentazione termica, realizzata con rivestimento iniziale con nastro di fibra di vetro, successivamente con coppelle in materassino in lana minerale incombustibile di classe "0" di reazione al fuoco e finitura esterna in lamiera d'alluminio.

Aspirazione aria

Silenziatore aspirazione aria, abbattimento ≥ 25 dB, completo di controtelaio per fissaggio a parete

Griglia anti pioggia in acciaio zincato con alette fisse e rete di protezione antinsetto, completa di controtelaio per fissaggio a parete.

Da considerare gli ingombri disponibili nel locale G.E. riportati sui disegni di progetto.

Espulsione aria

- Silenziatore espulsione aria, abbattimento ≥ 25 dB, completo di controtelaio per fissaggio a parete;
- Griglia anti pioggia in acciaio zincato con alette fisse e rete di protezione antinsetto, completa di controtelaio per fissaggio a parete.

7.3.3.2 Impianto carburante

Serbatoio di stoccaggio (+TK - D)

N° 1 (uno) serbatoio di stoccaggio per ogni GE con le seguenti principali caratteristiche:

- Capacità: 5000 litri
- Costruzione secondo i requisiti contenuti nel D.M. n. 246/99;
- Tipo a cisterna con doppia parete da interrare;
- Realizzato in lamiera d'acciaio saldata;
- Rivestimento esterno in resina poliesteri rinforzata con fibre di vetro;
- Spessore del rivestimento ≥ 3 mm;
- Intercapedine riempita di glicole monopropilenico inibito (non inquinante), il cui livello è costantemente controllato da un dispositivo automatico di controllo perdite;
- Dispositivo di controllo perdite con allarme da portare a distanza;
- Costruzione secondo i requisiti contenuti nel D.M. n. 246/99;
- Valvola limitatrice di carico al 90 % di tipo omologato;
- Passo d'uomo (70x70 cm netto) dotato di pozzetto con chiusino carrabile; completo di:
 - Raccordo di riempimento con dispositivo omologato limitatore di carico al 90%;
 - Raccordo per il collegamento della mandata combustibile al serbatoio di servizio;
 - Raccordo per il collegamento del ritorno "troppo pieno" dal serbatoio di servizio;
 - Raccordo per il collegamento della tubazione di sfiato;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 13 di 33

- Galleggiante per segnalazione del minimo livello;
- Asta metrica;
- Tabella di ragguaglio;
- Trasmettitore per l'indicazione continua del livello, segnale d'uscita 4-20mA, ≥ 750 ohm;
- Indicatore di livello (quantità di gasolio) da installare nel quadro +QGE;
- Certificato di collaudo di prova a pressione come previsto dalla Legge 27-03-1969 n. 121;
- Disegni del serbatoio, e quelli esecutivi per le opere civili e per l'installazione delle tubazioni ecc.

Con riferimento alla Circolare del "Ministero dell'Interno, Ispettorato Prevenzione Incendi n. 73 del 29 luglio 1971 il tipo di installazione sarà quella di cui l'art. 2.3 pos. a): " "Deposito all'esterno con serbatoio interrato" per il quale è prescritto:

"la generatrice superiore dei serbatoi deve risultare a non meno di 20 cm al disotto del piano di calpestio (se questo è transitabile da veicoli, la generatrice deve risultare a non meno di 70 cm); la distanza minima tra il serbatoio ed il muro perimetrale del fabbricato non deve essere inferiore a 50 cm."

Nota: Dovranno essere previsti opportuni sistemi di riscaldamento ambientale se la temperatura minima dell'ambiente lo richiedesse. Gli eventuali elementi riscaldanti per il locale come pure le apparecchiature di comando e controllo dovranno essere fornite dal Costruttore del gruppo. Dovranno essere considerate le limitazioni di cui l'art. 6.1 della Circolare 29 luglio 1971 n. 73 del Ministero dell'Interno che vieta il riscaldamento diretto del gasolio.

Nota: In accordo al D.Lgs. 28/04/2005 e D.M. 13/07/2011 per **"evitare la fuoriuscita accidentale di combustibile"**, all'interno del locale GE la tubazione del gasolio dovrà essere continua senza giunzioni. Le curve e le eventuali giunzioni dovranno essere eseguite mediante piegatura o saldatura.

Serbatoio di servizio "giornaliero"

Dovranno essere conformi a quanto richiesto nei seguenti decreti Ministeriali:

- Decreto 22 ottobre 2007 (GU 3 novembre 2007, n. 256)
- Decreto Ministero dell'Interno 28 aprile 2005 GU 20.05.05, n. 116 - Approvaz. della regola tecnica di prevenz. Incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi

In dettaglio il sistema si compone di:

- Serbatoio della capacità di 120 litri;
- Tubazione di troppo pieno per il ritorno al serbatoio di stoccaggio;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 14 di 33

- Bacino di contenimento, se necessario, avente un volume superiore ad $\frac{1}{4}$ di quello del serbatoio e comunque conforme alla normativa. (Vedere Circolare del “Ministero dell’Interno, Ispettorato Prevenzione Incendi n. 73 del 29 luglio 1971 art. 2.3 pos. b2);
- Dispositivi d’intercettazione automatici del flusso del combustibile;
- Valvola “a strappo” per l’intercettazione del flusso del combustibile proveniente dal serbatoio di stoccaggio e da posizionare entro un pozzetto all’esterno del locale. Completa di comando e funi di rinvio posto all’esterno del locale G.E.;
- Livellostati per la logica di comando del riempimento del serbatoio di servizio;
- Segnalatore di perdite del combustibile da installare nel cunicolo tubazioni;
- Tappo di spurgo.

Il serbatoio di servizio deve essere munito di una tubazione di scarico del troppo pieno nel serbatoio di stoccaggio

Tale condotta deve essere priva di valvole o di saracinesche di qualsiasi genere.

Tutti i serbatoi devono essere muniti dei seguenti dispositivi di sicurezza che intervengono automaticamente quando il livello del carburante nel serbatoio di servizio supera quello massimo consentito:

- Dispositivo d’intercettazione del flusso;
- Dispositivo d’arresto della pompa di alimentazione;
- Dispositivo d’allarme ottico e acustico.

Sistema di riempimento del serbatoio di servizio

Il Gruppo di riempimento sarà installato in prossimità del G.E. con un bacino di raccolta in lamiera per eventuali perdite.

Il sistema prevede in modo automatico e manuale il prelievo del gasolio dal “serbatoio di stoccaggio” TK-D e l’invio a quello di “servizio” TK-G incorporato con il motore

I Gruppo di riempimento sarà costituito da:

- Un gruppo di pompaggio PRA, (Pompa Riempimento Automatico) posizionato nel locale del GE, è dotato di:
 - Elettrovalvola d’intercettazione del gasolio, comandata dal massimo livello assoluto del serbatoio di servizio
 - Elettropompa autoadescante con motore elettrico con protezione IP55;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 15 di 33

- Valvole per il by-pass;
- Pompa manuale;
- Quadro di alimentazione e controllo QRA (Quadro Rifornimento Automatico).

Il quadro QRA, posizionato nel locale G.E., alimentato direttamente dalla linea del gruppo; pertanto, è attivato solo quando il gruppo è in servizio.

La logica di controllo è alimentata dalla batteria del gruppo.

Il quadro deve ricevere i segnali di livello del serbatoio di servizio: max assoluto, max operativo e minimo operativo.

Il max livello assoluto comanda la chiusura automatica della elettrovalvola sul gruppo GRA.

Il quadro QRA dovrà contenere possibilmente anche l'unità di controllo per la ricezione perdite nel serbatoio di stoccaggio.

7.3.3.3 Quadri Elettrici

Quadro (QGE) di comando e controllo

- Quadro contenente il sistema di comando e controllo del gruppo elettrogeno.
- Interruttore di macchina inserito all'interno del quadro QGE, posizionato in locale separato. Il collegamento tra generatore e quadro potrà essere in blindosbarra o cavo; pertanto, il quadro dovrà essere predisposto per tale connessione. L'arrivo sarà dall'alto.
- Costruzione in accordo alla Norma CEI EN 60439 e circuitalmente secondo lo standard del Costruttore. Se addossato al G.E, conforme alla Direttiva Macchine CEE 89/392 – e alla norma CEI EN 60204-1-1;
- Il grado di protezione del quadro dovrà essere non inferiore a IP44 a portella aperta e ripari installati e IPXXB con ripari rimossi. Il grado di protezione deve essere considerato come riferito all'intero quadro compreso le parti d'ingresso dei cavi. Il Costruttore è tenuto ad indicare i modi e i materiali che l'installatore deve impiegare per garantire il grado di protezione contrattuale. (CEI EN 60439 art. 7.2.1.4)

Il quadro conterrà:

- L'interruttore di macchina, completo con coprimorsetti e accessori vari necessari per la logica di funzionamento, dovrà avere sganciatori magneto-termici del tipo a micro processore tarati opportunamente per la protezione di generatori;
- Il sistema di controllo e supervisione a mezzo di PLC (o sistema a micro processore), per tutte le funzioni compresa la diagnostica e supervisione del motore, del generatore e dei relativi sistemi ausiliari;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 16 di 33

- L'interfaccia con i quadri di commutazione (QPC-LP e QPC-FM) dai quale riceve i segnali di start e stop. Deve essere possibile l'avviamento del GE e la commutazione anche su richiesta di un solo quadro di commutazione mentre l'altro opera normalmente con la tensione di rete;
- I dispositivi di scelta operativa, pulsanti, segnalazioni luminose e o digitali a mezzo display;
- Le misure di tutti i parametri elettrici e del motore a mezzo di strumenti dedicati e/o display;
- Le apparecchiature per il caricabatterie;
- L'acquisizione dei segnali d'arresto d'emergenza.

Il quadro, dovrà essere completo di connettori e/o morsettiere per il collegamento dei circuiti ausiliari del gruppo elettrogeno e per consentire l'interfaccia con le altre apparecchiature esterne.

Funzioni svolte dal (QGE)

Quanto segue descrive le funzioni che i vari sistemi devono svolgere, facendo riferimento ad una determinata suddivisione dei compiti tra i singoli quadri.

L'Appaltatore può proporre alla D.L. sistemi anche diversi dal punto di vista della suddivisioni delle funzioni purché siano utilizzate logiche a microprocessori con garanzie e referenze d'applicazione sui G.E. fermo restando che gli ingombri e gli spazi in cabina siano congruenti con il sistema proposto.

Questo quadro ha lo scopo di:

- Avviare ed arrestare il gruppo sia localmente sia a distanza;
- Alimentare la pompa del rifornimento automatico;
- Caricare la batteria d'avviamento del motore;
- Controllare e proteggere sia l'alternatore che il motore diesel;
- Indicare tramite display, le misure, gli allarmi e le cause degli eventuali disservizi;
- Visualizzare tramite pagine video le varie condizioni operative;
- Permettere i test sul gruppo senza interessare il sistema di commutazione;
- Ricevere dal quadro QMT1 il segnale di start o di ritorno rete per lo stop;
- Inviare al quadro QMT1 i segnali di "avviamento completato" per la commutazione;
- Inviare al quadro QMT1 lo stato di pronto del GE quando questo è predisposto per comando a distanza;
- Porta seriale Modbus RTU RS485 e porta Ethernet;
- Inviare e ricevere i segnali e i comandi per la verifica ed esecuzione del parallelo tra i due GE della Cabina

Sul fronte del quadro QGE, sono riportati:

- L'interfaccia utente, costituito da un display grafico, pulsante d'emergenza e chiave d'attivazione;
- L'indicatore di livello (0-100%) del gasolio nel serbatoio di stoccaggio;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 17 di 33

- Il pulsante di emergenza;
- Strumenti relativi al motore diesel se non già previsti sulla macchina;
- Strumentazione relativa al parallelo tra i due gruppi.

Modi operativi del singolo GE

Il sistema di controllo deve permettere cinque modi di funzionamento; quattro gestiti dalla logica a microprocessore e uno gestito da una logica elettromeccanica di emergenza per il comando locale.

I modi di funzionamento sono di seguito elencati:

- OFF;
- MANUALE LOCALE;
- AUTOMATICO (O A DISTANZA);
- TEST;
- EMERGENZA (logica elettromeccanica).

Relativamente ai modi di funzionamento gestiti dalla logica a microprocessore, il passaggio da una modalità all'altra deve essere sempre possibile in qualsiasi istante, così come la gestione remota.

Da considerare che i quadri di commutazione devono essere provvisti da due interruttori interbloccati meccanicamente ed elettricamente e motorizzati: (arrivo linea da trasformatore MT/BT e da GE)

- RETE
- Gruppo

Modalità OFF

La modalità OFF si sceglie tramite l'interruttore a chiave montato sul fronte del QGE.

In modalità OFF tutte le uscite di comando sono disattivate. Sono, inoltre, disabilitati tutti gli ingressi relativi a comandi o avarie.

Quando si passa da Manuale/Automatico/Test ad OFF il gruppo elettrogeno, se in funzione, dovrà essere arrestato con effetto immediato.

Il G.E. non può essere avviato da nessuna postazione

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 18 di 33

Modalità MANUALE

Predisponendo la condizione manuale tramite tastierina del display o commutatore, si deve togliere alla logica il potere decisionale di comando del gruppo elettrogeno e si pone il sistema sotto il controllo dell'operatore.

In funzione Manuale, alla logica devono restare comunque mansioni di supervisione del gruppo (se in moto), sulle possibili errate manovre dell'operatore, nonché la visualizzazione su LCD dei parametri elettrici di rete e di gruppo e dei parametri meccanici.

In questa condizione l'avviamento non è possibile dal quadro QPC/..., nemmeno se essi sono predisposti su manuale, mentre da questo quadro deve essere possibile la commutazione tramite i pulsanti d'apertura dell'interruttore di Rete e la chiusura di quello di Gruppo.

La logica, in Manuale, deve provvedere anche a:

- Inibire il pulsante d'avviamento, se il gruppo è in moto.
- Inibire il pulsante di chiusura (interruttori discambio sul quadro QPC) sino a ché i parametri di gruppo sono fuori dei limiti nominali.
- Aggiornare il contaore di moto del gruppo.
- Aggiornare il conta interventi del gruppo.

Nota: in MANUALE, restano operanti le protezioni sul gruppo.

Modalità AUTOMATICO

Predisponendo questo modo operativo, la logica di commutazione sul QMT1 deve assumerne il comando mentre il controllo del gruppo elettrogeno rimane a carico del sistema sul QGE. I segnali di start e stop proverranno dal quadro QMT1.

La logica di commutazione del quadro QMT1 dovrà effettuare costantemente il controllo della tensione di rete, sulle tre fasi.

Commutazione Rete – G.E.

In caso di anomalia, sul quadro QMT1, quale mancanza di una o più fasi o variazione su una o più fasi dei valori limite impostati ($\pm 15\%$ comunque regolabili), la logica di commutazione comanda l'apertura dell'interruttore di Rete e invia al GE il segnale che innesca la sequenza di avviamento del gruppo elettrogeno stesso.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 19 di 33

Con gruppo in moto, deve essere monitorato lo stato di funzionamento (a carico QGE) e visualizzate le relative grandezze elettriche (sia su QGE che sul quadro QMT1). Al raggiungimento dei valori nominali di tensione e frequenza, viene comandata la chiusura dell'interruttore di gruppo sul QMT1.

Durante il funzionamento del gruppo devono essere controllati:

- I parametri del motore diesel per rilevare eventuali disfunzioni di natura meccanica (a carico QGE);
- La rete principale, in attesa del rientro del valore di tensione entro i limiti impostati (a carico QMT1);
- I parametri elettrici del gruppo elettrogeno, in maniera da arrestarlo, in caso di anomalie e sovraccarico (a carico QGE).

Inoltre, deve essere attivato il contaore di funzionamento ed archiviato su memoria non volatile, ogni intervento effettuato dal gruppo elettrogeno (a carico QGE).

Commutazione G.E. – Rete

Al ritorno della tensione di rete entro i limiti nominali, e dopo un tempo **regolabile**, (nel ns/ caso almeno 5-10 minuti, per avere la certezza che la rete pubblica sia stabile), deve essere comandata l'apertura dell'interruttore di gruppo e successivamente la chiusura di quello di rete.

Il gruppo elettrogeno deve continuare a funzionare a vuoto per un periodo di tempo programmabile, onde consentire un graduale ed efficace raffreddamento del motore.

Se durante la fase di raffreddamento si dovesse verificare ancora un'anomalia di rete, il gruppo elettrogeno rileverà nuovamente il carico di utenza, altrimenti, finito il ciclo di raffreddamento, si arresterà, in STAND-BY, pronto per un nuovo intervento.

Mancato avviamento

Il comando di start deve rimanere attivo per il tempo preimpostato.

Se il G.E. non si avvia per un qualsiasi motivo, prima di dare un nuovo comando di start la logica provvederà a fare una pausa di stop (tempo fra start e stop).

Invece se il G.E. si avvia, il comando di start sarà disattivato automaticamente e verranno avviati i controlli dei parametri elettrici del G.E. e le temporizzazioni per la chiusura dell'interruttore di gruppo sul quadro QGE.

Rientro della rete

Durante questa fase la logica di commutazione sul QMT1 deve provvedere a monitorare costantemente la tensione di rete e se quest'ultima è entro I limiti impostati la logica provvederà ad innescare la sequenza di scambio degli interruttori e quella di raffreddamento motore.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 20 di 33

Modalità TEST

Tale selezione di funzionamento deve consentire la verifica periodica dell'efficienza del gruppo elettrogeno, senza disturbare la normale erogazione di energia di rete alle utenze.

Si deve ottenere, in tale modo, l'avviamento locale del GE ed il controllo del regolare funzionamento del motore e dell'alternatore.

Anche nella condizione di AUTOMATICO Il test dovrà essere periodico. La cadenza del test e la sua durata dovrà essere programmabili.

Se durante il periodo di TEST (locale o automatica) si dovesse verificare un'anomalia sulla rete, la logica deve commutare il funzionamento da PROVA in AUTOMATICO. In tale maniera le utenze sarebbero alimentate regolarmente dal gruppo ed al ritorno della rete, da quest'ultima.

Modalità EMERGENZA

Questa funzione, estremamente degradata, deve consentire l'utilizzo del G.E. anche in caso d'avaria della logica di comando e controllo.

Il comando e la commutazione viene realizzata in modo completamente manuale dall'operatore.

In emergenza, si ammette che ogni manovra sia eseguita con estrema cautela, in quanto non esiste alcun controllo sui comandi effettuati dall'operatore (ad esclusione di quella sugli interruttori che sono comunque interbloccati al fine di evitare il parallelo Rete – G.E.) ne tanto meno sul corretto funzionamento del gruppo.

Avarie, allarmi e stati

Le avarie, allarmi e stati visualizzati sul display installato sul quadro QGE e destinati al sistema di controllo e supervisione, dovranno, sulla base dell'esperienza e degli standard del Costruttore, permettere una corretta gestione dell'impianto nel suo insieme.

Il sistema di controllo deve disporre di un'uscita / ingresso Modbus RTU RS485 e Ethernet che, deve permettere il collegamento seriale con la rete locale (LAN) e quindi con il sistema di supervisione.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 21 di 33

Modalità PARALLELO TRA I DUE GE

Nel caso di mancanza Rete dovrà avviarsi la sequenza automatica di parallelo tra i due GE.

La sequenza sotto definita dovrà essere confermata o, in caso di diversa modalità standard del Costruttore dei GE, proposta per approvazione alla D.L..

- Perdita dell'energizzazione al quadro QMT1 (Forza Motrice) dovuta alla mancanza Enel o all'apertura dell'interruttore di arrivo;
- I due interruttori sul quadro QMT1 di arrivo dai due GE sono normalmente chiusi;
- Avvio dei due GE;
- Chiusura dell'interruttore di macchina sul QGE-1;
- Controllo e predisposizione del parallelo tra i due GE;
- Chiusura dell'interruttore di macchina sul QGE-2.

Nota: con presenza dell'alimentazione Enel sul QMT2 (Luce Pubblica) prima dell'avviamento dei GE e loro inserimento come alimentazione al QMT1 si dovrà aprire un interruttore di collegamento QMT1 – QMT2. In questo caso si potrà gestire il sistema con due alimentazioni separate; cioè Forza Motrice da GE e Luce Pubblica da Enel.

Nel caso di mancanza totale Enel (Forza Motrice e Luce Pubblica), i due quadri QMT1 e QMT2 continueranno a rimanere collegati tra loro (condizione di normale funzionamento) e i due GE risulteranno l'unica fonte di alimentazione.

Dettagli costruttivi

Protezione contro i contatti INDIRETTI : Conduttore di protezione PE – Messa a terra

E' accettabile l'utilizzo della struttura del quadro come circuito di protezione (CEI EN 60439 art. 7.4.3.1.1) purché la struttura stessa sia in lamiera zincata e la sua sezione sia elettricamente equivalente alla sezione della barra di rame necessaria. Soddisfatte queste condizioni, i vari componenti metallici (struttura portante, setti divisori, ecc.) 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 un quadro, dovrà essere prevista una sbarra di rame di sezione adeguata non inferiore comunque a 50x4 mm. Il conduttore di protezione di ogni utenza dovrà essere connesso ad un apposito bullone predisposto sulla suddetta sbarra.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 22 di 33

Non è ammesso collegare 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 partire e/o essere collegata, mediante conduttore con guaina giallo / verde, di sezione, come minimo, uguale a quella sbarra principale, all'apposito bullone che dovrà essere previsto in prossimità dell'interruttore generale del quadro dove arriva il cavo di alimentazione. Tale bullone dovrà essere idoneo per l'allacciamento del conduttore di protezione in arrivo che fa capo all'impianto di messa a terra.

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 CEI EN 60439 – Allegato B

Disposizione dei componenti (CEI EN 60439 art. 7.4.6)

All'interno del quadro la dislocazione dei componenti deve essere tale da garantire:

- L'identificazione di ogni elemento tramite targhette con sigle alfanumeriche;
- La regolazione e la rimozione / rimontaggio individuale di ogni elemento (senza che ciò richieda lo smontaggio o scollegamento di altre parti);
- Un agevole collegamento / scollegamento dei cavi (per cui lo spazio tra i morsetti e le pareti o il fondo del quadro deve essere commisurato alla sezione ed alla quantità dei cavi da allacciare);
- Un agevole accesso manutentivo.

Pertanto le distanze minime dei componenti dal fondo del quadro dovranno essere:

- Morsettiere 200 mm
- Apparecchiature (relé, contattori, fusibili ecc.) tra 400 e 2000 mm

Gli apparecchi che devono smaltire una certa quantità di calore (trasformatori, convertitori di potenza (anche se muniti di eventuali dissipatori), devono trovarsi ad un'altezza tale per cui l'energia termica da essi prodotta non coinvolga le altre apparecchiature dell'equipaggiamento. (Norma di riferimento CEI EN 60439 art. 7.6.2.1)

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 23 di 33

Targhe identificatrici

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

Le targhe sul fronte del quadro dovranno riportare la denominazione e/o funzione dell'apparecchio.

Per i componenti interni al quadro, le targhette con le sigle alfanumeriche dello schema elettrico devono essere poste sulle apparecchiature

Sul fronte, le targhette dovranno essere costituite da un supporto con base forata su cui verrà fissato un coperchio trasparente che si inserirà a pressione, al di sotto del quale si dovrà inserire un listello su cui scrivere il nome dell'utenza o componente e/o la sua funzione.

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 in alluminio o in materiale termoplastico, con incisione della denominazione del quadro (scritta bianca o alluminio su fondo nero).

Una ulteriore targa riporterà tutte le caratteristiche dell'apparecchiatura, come richiesto dalla norma EN 60439-1, nonché il nome del costruttore ed il relativo numero di serie.

Altre targhe

Dovranno essere previste targhe identificative secondo le prescrizioni della norma CEI EN 60439 art. 5.1

Connessioni e cablaggi

Per le sezioni minime ammesse, per i conduttori di cablaggio delle apparecchiature interne, si dovrà far riferimento alla CEI EN 60439 art. 7.8.

Il dimensionamento e la disposizione dei conduttori di potenza e, in particolare delle sbarre, deve essere conforme a:

- Corrente richiesta I_B
- Valore di I_N del dispositivo di protezione (vedere anche CEI EN 60439 art 7.5.5.1)
- Sollecitazioni elettrodinamiche.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 24 di 33

Individuazione dei conduttori

Per l'individuazione dei conduttori si dovrà far riferimento alla CEI EN 60204.1 art. 15.2.1, alla CEI 16-1(IEC 391) e alla CEI 3-34.

I colori dei conduttori di neutro e di protezione dovranno essere in accordo alla vigente normativa CEI 64-8/5 art.514.3.1 e CEI UNEL 00722 art..10C.

In accordo con le Norme di cui sopra, i colori delle guaine dei conduttori sono definite come segue:

a) Circuiti di potenza

- Fase L1 (R) – Marrone
- Fase L2 (S) – Grigio
- Fase L3 (T) – Nero
- Neutro (N) – Blu chiaro
- Conduttore di protezione – Giallo Verde

b) Circuiti ausiliari 230 V 50Hz

- Fase – Marrone
- Neutro o polarità a terra sul circuito secondario dei trasformatori ausiliari – Blu chiaro
- Conduttori del secondari di trasformatori d'isolamento – Marrone e grigio
- Secondari TA – bianco
- Secondari TV – Nero
- Conduttore di protezione – Giallo-verde

I cavi di potenza che fanno capo ai morsetti dei quadri e del generatore sono indicati sulle tabelle cavi allegate al progetto. I morsetti da predisporre sulle apparecchiature fornite, dovranno essere adatte a ricevere questi cavi.

Separazione tra circuiti con differente livello di tensione

I cablaggi relativi a circuiti di diversa categoria di tensione, possono correre nelle stesse canalette, purché l'isolamento di tutti i cavi sia idoneo per la tensione di più alto valore. Per gli effetti elettromagnetici il Costruttore deve valutare l'effettiva interferenza e prendere i provvedimenti del caso.

Circuiti ausiliari e di misura derivati da quelli di potenza

I conduttori derivati dai circuiti di potenza e relativi, ad esempio i circuiti di misura VOLTMETRICI o ausiliari, nel tratto a monte del proprio organo di protezione (fusibili o interruttore),dovranno avere:

- Un percorso il più breve possibile;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 25 di 33

- Un percorso separato o comunque protetto dagli altri conduttori oppure impiegare conduttori con isolamento di classe II e isolare opportunamente tutte le connessioni esistenti a monte del dispositivo di protezione; ciò al fine di ridurre al minimo la possibilità di corto circuiti;
- Impiegare conduttori di sezione non inferiore a 6mm²

Quanto sopra in ottemperanza all'art. 7.5.5.1.1 della CEI EN 60439-1

Interferenze elettromagnetiche

Per quanto concerne i disturbi elettromagnetici il Costruttore dovrà prendere tutti gli accorgimenti per evitare che gli eventuali disturbi possano influire sul regolare funzionamento delle apparecchiature.

Sezioni dei conduttori derivati dalle sbarre

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 I^2t che il dispositivo di protezione immediatamente a monte lascia passare durante il corto circuito.

Quanto permesso dalla Norma CEI EN 60439-1 all'art. 7.5.5.1.1 non deve essere generalizzato ma limitato a singoli casi.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)	

Interruttori

Interruttori automatici scatolati con sganciatori a microprocessore per interruttori di macchina

Denominazione	Sigla	Valori e note
Numero di poli		4
Tipo		Scatolato
Esecuzione		Rimovibile
Corrente termica convenzionale	Ith	Vedere schemi unifilari
Frequenza nominale		50Hz
Tensione nominale d'impiego (c.a) 50Hz	Ue	690 o 400 V
Tensione nominale d'isolamento	Ui	800V
Tensione nominale di tenuta a impulso	Uimp	8 kV
Tensione di prova a frequenza industriale per 1 min		3000V
Potere di interruzione limite in corto circuito (riferito a 690 V a.c.)	Icu	≥ 15kA
Potere di interruzione di servizio	Ics	100% di Icu
Potere nominale di chiusura su cto. Cto. (Riferito a 690V a.c.)	Icm	≥ 20 kA
Corrente nominale ammissibile a breve durata 1 s	Icw	Secondo normativa
Categoria di utilizzazione (CEI EN 60947-2) –		B
Attitudine al sezionamento (IEC 947-2 EN 60947-2)		Si
Comando		manuale
Prese e spine per ausiliari interruttori		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 a microprocessore		Funzioni L, S, I
TA interni per protezioni		Da definire sulla base dello schema elettrico
Regolazione del neutro		100 % del valore impostato per la protezione di fase
Coprimorsetti		Si

Sganciatori

Sganciatori del tipo a microprocessore per interruttori scatolati adatti alla protezione di generatori sincroni

Gli sganciatori incorporati negli interruttori dotati di microprocessore (vedere schemi unifilari), dovranno essere con TA interni autoalimentati.

Gli interruttori tetrapolari saranno equipaggiati con 4 TA.

Gli sganciatori devono essere dotati delle seguenti funzioni di protezione:

- L = Protezione da Sovraccarico
- S = Protezione da Corto circuito selettivo - (Con LED per la segnalazione locale d'intervento)

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 27 di 33

- I = Protezione istantanea da Corto circuito
- G = Protezione da Guasto a terra (solo per arrivi linea)

Funzione protettiva L

- Contro i sovraccarichi con intervento ritardato a tempo lungo inverso e caratteristica di intervento secondo una curva a tempo dipendente ($I2t = \text{cost.}$).
- Possibili soglie e curve d'intervento impostabili.

Funzione protettiva S

- Contro corto circuito con intervento ritardato a tempo breve inverso (caratteristica di intervento a $I2t = \text{cost}$) oppure a tempo indipendente.

Funzione protettiva I

- Protezione contro il corto circuito con intervento istantaneo regolabile.

Tolleranze sui tempi d'intervento

- Per la funzione L $\pm 10\%$ (20% per $I > 2 \times I_n$)
- Per la funzione S $\pm 20\%$
- Per la funzione I $\pm 20\%$

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)	

Protezione omopolare

Questo sistema di protezione, da prevedere sul centro stella a terra del generatore, al fine di proteggere contro i guasti a terra la zona tra i morsetti del generatore e quelli d'ingresso all'interruttore di macchina dovrà comprendere. Il sistema dovrà comprendere:

- N° 1 trasformatore di corrente toroidale;
- N° 1 Relè differenziale a doppia soglia di intervento temporizzate, con display frontale per l'indicazione del valore della corrente di dispersione a terra. Le caratteristiche del relè dovranno essere le seguenti:

Denominazione	Valori e note
Tipo	Ad incasso
Stato del relè di uscita	Normalmente diseccitato
Eccitazione del relè di uscita	Per $I_d > I_{dn}$
Tensione ausiliaria	230V $\pm 10\%$ 50Hz
Campi di regolazione intervento	0, 3 – 3A; 3 – 30A
Temporizzazione	0,03 – 0, 3 s; 0,3 – 3 s
Contatti di scambio	N° 2 su due soglie di corrente I_{dn} regolabile
Portata contatti	5A – 250V CA
Ripristino	Automatico
Indicatore della corrente istantanea di terra	Digitale a tre o più cifre
Led di segnalazione verde	presenza tensione di alimentazione
Led di segnalazione rosso	intervento soglia scatto
Pulsante di reset	Si
Pulsante di test	Si
Montaggio	Fronte quadro
Coperchio frontale trasparente	Sigillabile
Norma di riferimento per indicatore della I_d	CEI EN 60020 (Classificazione CEI 23-66). Il suo contatto d'allarme dovrà essere cablato a morsettiera

Miscellanea

Trasformatori di corrente (TA)

La classe e la prestazione dei TA relativi alla protezione del generatore, dovrà essere scelta dal Costruttore sulla base dell'assorbimento del relé e dei cavi.

Secondo la Norma DIN EN 60439-1 (VDE 0660 parte 500) 04-94, negli impianti per tensione di esercizio fino a 1000V, i trasformatori di corrente non devono essere collegati a terra.

Di seguito sono indicate le principali caratteristiche:

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)	

Denominazione	Dati
Normativa di riferimento	CEI EN 60044-1 Classificazione CEI 38-1
Custodia	Termoplastico autoestinguente
Classe isolamento	E o superiore (IEC 85)
Corrente primaria (I_{pn})	Indicata sugli schemi elettrici
Corrente secondaria (I_{sn})	1 A
Tensione di riferimento per l'isolamento	720 V
Tensione di prova 50 Hz x 1 min.	3000 V
Tensione ad impulso	< 4kV
Corrente termica (sovraccaricabilità) permanente	1,2 x I_n
Protezione	IP 30 (IEC 259, CEI 70-1)
Classe di precisione per indicatori	1
Fattore di sicurezza (F_s)	5
Prestazione	5 VA
Sezione minima conduttore di collegamento	2,5 mm ²
Siglatura dei morsetti:	
• Primario	P1 – P2
• Secondario	s1 – s2

Trasformatori di tensione (TV)

Di seguito sono indicate le principali caratteristiche.

Denominazione	Dati
Normativa di riferimento	CEI EN 60044-1 Classificazione CEI 38-1
Custodia	Termoplastico autoestinguente
Classe isolamento	E o superiore (IEC 85)
Tensione di esercizio	690 V o 400 V
Tensione primaria del TV (U_{pn})	500 – (500: $\sqrt{3}$) V (per quadri 400-230V) 1000 – (1000: $\sqrt{3}$) V (per quadri 690-400V)
Tensione secondaria (U_{sn})	100 V
Tensione di riferimento per l'isolamento (U_i)	720 V (per quadri 400-230V) 1000 V (per quadri 690-400V)
Tenuta alla tensione ad impulso (U_{imp})	> 4kV
Tensione di prova 50 Hz x 1 min.	> 3kV
Normativa di riferimento	CEI EN 60044-1 Classificaz. CEI 38-1
Protezione	IP 30 (IEC 259, CEI 70 -1)
Fattore di tensione permanente (F_t)	1,2 U_{pn} inserito tra le fasi 1,9 U_{pn} x 8 ore inserito tra fase e neutro
Classe di precisione per voltmetri	1
Classe di precisione per analizzatore di rete	0,5
Prestazione minima per classe 0,5	50 VA
Grado di protezione	IP30

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 30 di 33

Commutatori voltmetrici

Commutatori voltmetrici tipo modulare a 7 posizioni per la misura della tensione tra fase e fase e tra fase e neutro dei sistemi trifase a 4 fili. Tensione di funzionamento 400-230V per quelli inseriti direttamente e 100V per quelli con TV.

Norme di riferimento CEI EN 60947-5

Portafusibili e fusibili di protezione circuiti volumetrici

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:

- Portata minima 16A
- Tensione nominale 500V – 50Hz
- 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

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 31 di 33

Amperometri e voltmetri

Sono ammessi strumenti analogici o digitali modulari.

Di seguito sono indicate le principali caratteristiche.

Denominazione	Dati
Normativa	CEI 13-6; IEC 151, 413
Custodia	Materiale isolante autoestinguente
Morsetti, protezione	IP20 o IP00 + calotte protettive
Sovraccaricabilità permanente	1,2 In (A) - 1,2 Un (V)
Sovraccaricabilità per 25 sec.	10 In (A)
Sovraccaricabilità per 60 sec.	2 Un (V)
Precisione	±1,5% del fondo scala
Corrente nominale (per amperometri)	1 A
Tensione nominale (per voltmetri)	500 – (500: $\sqrt{3}$) V (per quadri a 400-230 V) 1000 – (1000: $\sqrt{3}$) V (per quadri a 690 V)
Tensione di prova (IEC 51-414)	> 2 kV per 1 min.
Scala	90°
Campo scala	da definire
Autoconsumo amperometri (massimo)	< 1 VA
Autoconsumo voltmetri (massimo)	< 5 VA

Illuminazione interna quadro

All'interno dei quadri principali ed in ogni pannello, deve essere previsto un sistema di illuminazione costituito di una plafoniera con rigatura interna e schermo riflettente munita di lampada fluorescente da 15W. Con alimentatore e sistema antidisturbo per i circuiti elettronici interni al quadro.

La plafoniera dovrà essere con isolamento Classe II e costruita con materiale non propagante l'incendio.

Grado di protezione IP40

Tensione di alimentazione 230V 50Hz

Prese di corrente installate nel quadro.

Presa bipolare +T con alveoli protetti 10/16A – 250V bivalente, 2 contatti di terra (laterale e centrale), protetti da un proprio interruttore automatico bipolare, da 16A, caratteristica C, differenziale I_{dn}=0,03A. Un unico interruttore sottende una o più prese.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 32 di 33

Selettori, pulsanti, segnalatori luminosi

La portata, e soprattutto, la capacità d'apertura e chiusura dei contatti dovrà essere adatta al circuito comandato. Colore in accordo alla IEC 73 (ved.CEI EN 60439 art. 7.6.5.4)

Il Costruttore del quadro dovrà scegliere i componenti idonei agli schemi da realizzare. Le caratteristiche generali richieste sono:

- | | |
|--|----------------------------|
| • Foro di fissaggio | Φ= 30mm |
| • Sistema | modulare |
| • Segnalatori | a LED |
| • Durata delle lampade a Led | 100.000 ore |
| • Esecuzione | rotonda |
| • Grado di protezione | IP45 |
| • Tensione nominale d'isolamento Ui | 250V |
| • Tensione nominale del circuito | 230V 50Hz |
| • Durata meccanica elementi di contatto, numero di manovre | 10 x 10 ⁶ |
| • Norme di riferimento | CEI EN60 947-5 e CEI 17-14 |

Fanno eccezione operatori e segnalatori posti sui sinottici dei +QMT e quelli sui +QGE che potranno essere del tipo standard del costruttore.

7.3.3.4 Mezzi di estinzione portatili

Devono essere previsti, in accordo al D.M. 13 luglio 2011 (Regola tecnica dei VV.F.):

Nei pressi del locale di installazione deve essere prevista l'ubicazione, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, di estintori portatili di tipo omologato per fuochi di classe 21-A, 113 B-C.

Il numero di estintori deve essere:

- un estintore portatile come sopra ed un estintore carrellato a polvere avente capacità estinguente pari a A-B1-C per potenze superiori a 800 kW.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.3 GRUPPI ELETTROGENI (G.E.)		Pagina 33 di 33

7.3.3.5 Pulsanti di emergenza

Oltre ai pulsanti di emergenza sui fronti dei quadri QGE, devono essere previsti i seguenti pulsanti d'emergenza:

- N. 1 per ogni GE all'esterno dello shelter GE (in cassetta con vetro a rompere)

Di seguito sono indicate le principali caratteristiche:

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

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.4 GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' - UPS		Pagina 1 di 17

GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' - UPS

INDICE

7.4	Gruppi Statici di Continuità - UPS	2
7.4.1	Particolarità	2
7.4.2	Descrizione della fornitura	6
7.4.2.1	Dati tecnici del Gruppo statico di continuità (UPS).....	6
7.4.2.2	Elementi costituenti l'UPS.....	7
7.4.2.3	Principio di funzionamento.....	8
7.4.2.4	Sottosistemi dell'UPS	11
7.4.2.5	Monitoraggio e controllo allarmi.....	16

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.4 GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' - UPS		Pagina 2 di 17

7.4 Gruppi Statici di Continuità - UPS

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche dei Gruppi statici di continuità (UPS), e dei relativi sistemi ausiliari sintetizzabili in:

- Sistemi statici di continuità (UPS) tipo VFI (**V**oltage and **F**requency **I**ndependent), ciascuno costituito gruppo (tri-tri) di potenza di cui gli schemi elettrici riferita ad una temperatura di 40°C, e cos ϕ 0,8, con ingresso trifase 230 - 400V 50Hz (neutro passante) e uscita trifase a 230 – 400V 50Hz Il convertitore AC/DC dovrà essere a tecnologia IGBT.

Dovrà essere previsto il trasformatore di inverter;

- Commutatore statico;
- Interruttore di manovra sezionatore per il by-pass manuale;
- Batterie d'accumulatori entro apposito armadio.

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

In ogni cabina elettrica, sono previsti due sistemi UPS.

7.4.1 Particolarità

Impiego dell'apparecchiatura e carichi

I sistemi di continuità (UPS) in oggetto sono impiegati per l'alimentazione di una parte dei circuiti d'illuminazione di gallerie 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, per il transitorio d'avviamento dei Gruppi Elettrogeni (G.E.); infatti, l'apparecchiatura è normalmente alimentata dalla rete pubblica a mezzo di un trasformatore MT/BT.

Per mancanza di rete si ha l'avviamento automatico dei G.E. che, dopo il transitorio d'avviamento e di commutazione (t_{max} 30 s), alimenteranno gli UPS e altre utenze dell'impianto.

Al rientro della rete, i G.E. continueranno ad alimentare le utenze (le batterie degli UPS saranno in carica a fondo) per ancora 5-10 minuti al fine di assicurarsi della stabilità della rete. Trascorso questo tempo si avrà nuovamente la commutazione da G.E. a Rete; anche in questo transitorio (circa 2-3 s) gli UPS dovranno sostenere i carichi.

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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.4 GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' - UPS		Pagina 3 di 17

Le utenza da alimentare sono

- Impianto d'illuminazione costituito da lampade a LED, singolarmente compensate;
- Circuiti ausiliari dei vari quadri
- RIO, PLC, sensori CO-OP ecc (carichi non lineari)
- Segnaletica luminosa in galleria
- Sistema 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, illuminazione vie d'esodo, sistema TVcc, SOS, 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.

Influenza delle armoniche prodotte dal convertitore AC/DC dell'UPS sulla rete

Come sopra riportato in condizioni d'emergenza l'UPS viene alimentato da due Gruppi Elettrogeni (G.E.) con reattanza subtransitoria presunta $Z_s = 12\%$ che dovrà comunque essere confermata dal Costruttore dei G.E.

L'Appaltatore dovrà coordinare i Costruttori degli UPS e dei G.E. ai fini del dimensionamento degli alternatori dei GE. Questo al fine di evitare un funzionamento instabile nella regolazione della tensione del generatore.

Nota:

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 ha in onere gli eventuali filtri per rientrare nei valori di THDv.

Correzione automatica del fattore di potenza

L'UPS dovrà essere dotato di sistema per la correzione automatica del f.d.p. lato rete migliore di 0,9 ed il filtraggio delle armoniche entro i limiti di Norma.

Arresto d'emergenza

Sull'UPS dovrà essere previsto un ingresso da interfacciare con un contatto NA del pulsante d'emergenza dedicato alla messa fuori tensione della Cabina Elettrica.

Questo segnale dovrà inibire l'UPS e l'alimentazione dalle batterie.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.4 GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' - UPS		Pagina 4 di 17

Nota:

Definito con l'acronimo EPO (Emergency Power OFF), dalla normativa EN 5009, l'arresto d'emergenza consiste in una protezione (obbligatoria per la marcatura CE) che consente di togliere tensione ai circuiti.

Dispositivo "anti ritorno di energia"

Deve essere previsto il dispositivo come prescritto dalla normativa.

Nota:

Pos. 8.5.4 Norma CEI 0-16 del 2008/07 – Punti di consegna multipli e alimentazioni di emergenza

Nota:

Pos. 5.4 del DK 5600– Clienti dotati di altre disponibilità di energia

.....

nel caso in cui il cliente sia dotato di gruppi statici di continuità per i servizi non interrompibili si deve evitare che tali apparecchiature possano fornire, anche transitoriamente, energia alla rete ENEL. La separazione di tali apparecchiature dalla rete deve essere garantita, oltre che dal dispositivo statico anche da un sezionamento rispondente alla Norma CEI 64-8, CEI EN 50091-1/1. La richiusura automatica o manuale di tale sezionamento deve essere possibile solo dopo la ripresa del servizio sulla rete ENEL.

Da considerare che in mancanza della rete, subentra l'alimentazione di riserva e pertanto il dispositivo antiritorno deve essere sbloccato automaticamente.

Sovraccarichi transitori e sovratensioni

Oltre ai carichi privilegiati riguardanti i servizi di galleria e gli ausiliari di cabina l'UPS è chiamato ad alimentare anche metà dei circuiti dell'illuminazione permanente.

I gruppi sono stati dimensionati considerando il carico a regime, mentre il commutatore statico deve essere in grado di commutare su rete nell'eventualità di sovraccarico temporaneo dovuto all'accensione dei circuiti luce in galleria. A tal proposito è stata valutata l'accensione contemporanea dei circuiti permanenti con una corrente di 2 volte la nominale per un tempo di 5 minuti. Il dimensionamento è prudenziale, considerando che la corrente allo spunto di 2 In decresce fino ad assumere, dopo 5 minuti circa, il valore nominale.

L'UPS deve, comunque, ammettere sovraccarichi come indicati nella "Relazione di Calcolo" IMP0007.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.4 GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' - UPS		Pagina 5 di 17

Per le sovratensioni dovranno essere previsti appositi circuiti o adatti SPD's atti ad evitare il danneggiamento o il blocco del sistema. Gli SPD dovranno essere coordinati con gli altri installati sulla rete BT dell'impianto.

Controllo della tensione su ogni elemento della batteria

E' richiesta l'opzione "BHC" (Battery health check) che deve operare una dettagliata sorveglianza sullo stato della batteria. Questa funzione deve essere integrata nell'UPS, deve 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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.4 GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' - UPS	

7.4.2 Descrizione della fornitura

7.4.2.1 Dati tecnici del Gruppo statico di continuità (UPS)

Denominazione	Dati
Classe prestazionale (*)	1 (Norma EN 62040-3) (*)
Potenza nominale d'uscita Pn a 40°C – cos fi 0,8	Vedere Relazione di Calcolo T00EG00IMPRES03 e schemi unifilari
Tensione nominale d'ingresso linea	400V ± 10% con neutro passante tramite linea di riserva
Massima variazione di tensione in ingresso	± 15%
Tensione d'uscita	400- 230V ≤ ± 3%
Frequenza nominale d'ingresso	50Hz ± 0,5%
Frequenza nominale d'uscita	50Hz
Stabilità della frequenza in assenza di rete	±0,01%
Cos φ con correzione automatica	Migliore o uguale a 0,9
Distorsione max. corrente ingresso	≤ 7%
Forma d'onda	Sinusoidale
Sovraccarico lungo (3 minuti primi)	≥ 1,1 x In
Sovraccarico lungo (1 minuto primo)	≥ 1,25 x In
Sovraccarico breve (10 secondi)	≥ 1,5 x In
Convertitore AC/DC con doppio ponte	A tecnologia IGBT
Rendimento complessivo	≥ 90%
Interruttore di By-pass manuale	Sì
Commutatore statico	Sì
Dispositivo "anti ritorno di energia"	Sì
Autonomia della batteria alla potenza nominale e a 25°C	Vedere Relazione di Calcolo T00EG00IMPRES03
Batterie al Pb ermetiche con elettrolito gelificato	Vedere <u>Sottosistemi dell'UPS - Batteria</u>
Armadio per l'alloggiamento delle batterie	Sì
Protezione contro il sovraccarico	Elettronico
Protezione contro il cto. Cto.	Limitazione elettronica
Ingresso cavi	Frontale dal basso
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	Modbus RTU RS 485 e 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
Denominazione	Dati
Distanza dalla parete dell'armadio UPS	≥ 200mm
Installazione armadi batterie	Adiacente all'UPS
Grado di protezione degli armadi	IP20 a portelle aperte
Raffreddamento	Forzato ad aria
Ventilazione per il raffreddamento	Ridondante

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.4 GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' - UPS	

Verniciatura con resina epossidica	Applicata elettrostaticamente
Spessore della verniciatura	≥ 60 micron
Colore	Standard del costruttore
Dimensioni max UPS (LxPxH)	≤ 700x870x1450 mm
Dimensioni max armadio batterie (LxPxH)	≤ 1500x800x1900 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.*

*(***) Il Costruttore dell'UPS è tenuto a confermare (o indicare la variazione) i valori di taratura sotto la propria responsabilità. Si precisa che valori superiori a quelli indicati, compromettono la selettività del sistema di distribuzione.*

7.4.2.2 Elementi costituenti l'UPS

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 (fuori servizio completo dell'UPS);
- N°1 raddrizzatore caricabatteria 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;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.4 GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' - UPS		Pagina 8 di 17

- 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 interruttore (IMS) tetrapolare generale scatolato sull'uscita dall'UPS;
- N°1 batteria ermetica 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;

Parte comune

- Parti in tensione con protezione min. IPXXB
- Protezione del quadro IP31
- Fissaggio a pavimento

7.4.2.3 Principio di funzionamento

Il sistema di continuità statico dovrà soddisfare i seguenti principi di funzionamento:

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, deve erogare inoltre l'energia necessaria per mantenere al massimo livello di carica la batteria accumulatori.

L'inverter deve 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 deve essere automaticamente trasferita, senza soluzione di continuità, sulla rete; 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 "pulito" il guasto.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.4 GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' - UPS		Pagina 9 di 17

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 (25%).

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 deve 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

Il gruppo UPS dovrà essere dotato di un sistema d'interruttori per il by-pass manuale che trasferiscano, senza interruzione, il carico sulla rete primaria, consentendo quindi lo spegnimento e l'isolamento dell'UPS per eventuali operazioni di manutenzione.

Dovranno essere previsti, se necessari, interblocchi meccanici con gli altri interruttori.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.4 GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' - UPS		Pagina 10 di 17

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 esce dai limiti ($\pm 25\%$), in tale circostanza non potrà fornire autonomia.

g) Telediagnosi e telecontrollo

Dovrà essere sar  possibile monitorare per mezzo di linea seriale.

h) Monitoraggio e Controllo

L'analisi del funzionamento dell'UPS e delle condizioni dell'alimentazione elettrica dovr  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 dovr  consentire di individuare ed eliminare le anomalie funzionali pi  comuni riscontrabili nell'UPS;

i) Funzioni di aiuto alla manutenzione

- Il micro controllore dovr  svolgere una manutenzione attiva attraverso algoritmi ed dovr  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 dovr  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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.4 GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' - UPS	

7.4.2.4 Sottosistemi dell'UPS

1. Raddrizzatore carica batteria

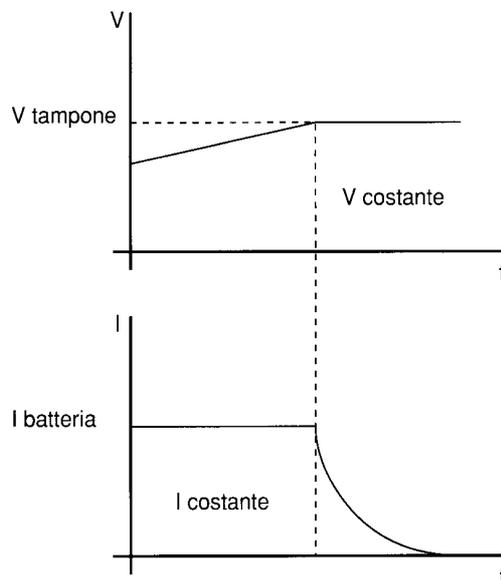
Il raddrizzatore / carica batteria deve essere costituito da un sistema IGBT, progettato per la carica del tipo di batteria impiegata e per l'alimentazione dell'inverter.

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.



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 e per la relativa modifica automatica della tensione di ricarica.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.4 GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' - UPS		Pagina 12 di 17

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.

2. Batteria

La batteria d'accumulatore deve appartenere al tipo Regolata 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).

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

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.4 GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' - UPS		Pagina 13 di 17

- 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: vedere "Relazione di Calcolo" IMP0007
- Temperatura di riferimento per l'autonomia: 25°C

Le batterie dovranno essere contenute in un armadio di dimensione standard del costruttore ma comunque delle dimensioni adatte ad essere installato nelle cabine elettriche le cui dimensioni sono evidenziate sui documenti di progetto.

Al raggiungimento della tensione di fine scarica, la *batteria* deve essere sezionata dal circuito per mezzo di un apposito contattore ubicato nell'armadio dell'UPS.

Controllo della tensione su ogni elemento della batteria.

Autonomia delle batterie

Tensione finale:

- 400-230V -15%

3. *Inverter*

Peculiarità richieste nella costruzione dell'inverter dovranno essere:

- 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

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.4 GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' - UPS	

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)

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	≤ ±0,05%
Sovraccarico pari al 125% per un tempo	≥ 1min
Sovraccarico pari al 150% per un tempo	≥ 10s

Arresto dell'inverter

Al verificarsi di un'anomalia il sistema di controllo dell'inverter deve trasferire automaticamente il carico sulla rete di riserva (se i parametri di questa sono entro i limiti) e arresta l'inverter.

4. Commutatore statico

Funzioni richiesta dal commutatore statico:

- Trasferimento automatico, senza soluzione di continuità, sulla rete di riserva, in seguito alle seguenti condizioni:
 - 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 deve poter avvenire anche manualmente operando sul fronte pannello.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.4 GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' - UPS		Pagina 15 di 17

La commutazione automatica da riserva ad inverter deve essere inibita quando non sussistono le condizioni per le quali l'inverter è in grado di sostenere il carico.

La commutazione deve 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

Sovraccarichi:

- per 10 minuti $\geq 125\%$
- per 1 minuto $\geq 150\%$
- per 0,6s $\geq 700\%$
- per 0,1s $\geq 1500\%$

E' importante che il commutatore possa 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.

Tempo di trasferimento:

- Da inverter a riserva, quando sincronizzati, e viceversa, $\leq 0.5ms$
- Se riserva ed inverter non fossero sincronizzati, il tempo di trasferimento dovrà essere:
 - Fuori sincronismo $\leq 20ms$
 - In sincronismo:
 - Da riserva a inverter $< 0,5ms$
 - Da inverter a riserva $< 0,5ms$

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.4 GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' - UPS		Pagina 16 di 17

7.4.2.5 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)

1. Pannello di controllo

L'UPS dovrà essere completo di pannello di controllo, con sinottico, con le funzioni e gli stati dei principali sottosistemi.

2. Display

Il 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

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.4 GRUPPI STATICI DI CONTINUITA' - UPS		Pagina 17 di 17

- o Lasso di tempo in cui il carico è stato alimentato dall'inverter o dalla rete di riserva
- o Il numero di mancanze rete e la durata delle stesse

3. Stati, misure ed allarmi a distanza

L'UPS dovrà essere dotato di:

- Comunicazione remota con scheda d'interfaccia per la trasmissione dei principali parametri di funzionamento (porta seriale RS485 con protocollo Modbus).
- Deve essere assicurata la predisposizione per la comunicazione con un sistema di supervisione.

4. Segnale digitale di allarme

Dovranno essere messo a disposizione un contatto, cablato a morsettiera, privo di tensione per:

- Allarme generico (cumulativo);
- Mancanza rete;
- Preallarme batteria scarica.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.5 SISTEMI DI RIFASAMENTO		Pagina 1 di 8

SISTEMI DI RIFASAMENTO

INDICE

7.5	Sistemi di rifasamento	2
7.5.1	Particolarità	2
7.5.2	Descrizione della fornitura	3
7.5.2.1	Rifasamento VARIABILE AUTOMATICO	3
7.5.2.2	Rifasamento FISSO	7

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.5 SISTEMI DI RIFASAMENTO		Pagina 2 di 8

7.5 Sistemi di rifasamento

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche dei sistemi di rifasamento. In particolare:

1. Sistemi per il rifasamento VARIABILE AUTOMATICO per la compensazione dell'energia reattiva induttiva della rete F.M a 690 V 50Hz;
2. Sistemi di rifasamento del tipo FISSO, per la compensazione della potenza reattiva a vuoto dei trasformatori MT/BT

Denominazione dei quadri in oggetto:

QRIFA1 Rifasamento VARIABILE AUTOMATICO per i circuiti FM – 690V 50Hz

QRIFF1 – QRIFF2 Rifasamento FISSO per corrente magnetizzante trasformatori 15/0,69 kV e 15/0,4kV.

7.5.1 Particolarità

- I carichi da rifasare sono costituiti da circuiti F.M.
- Nel sistema elettrico da rifasare sono presenti carichi distorcanti che devono essere tenuti presenti nel dimensionamento costruttivo dei condensatori.
- L'analisi dei carichi da compensare sono riportati nella Relazione di Calcolo IMP0007 da verificare, a cura dell'Appaltatore in fase costruttiva considerando i valori dei carichi effettivamente presenti.
- I sistemi statici di continuità, descritti in altra specifica, devono essere completi di sistema di compensazione automatica per portare il fattore di potenza a valori migliori di 0,9. Nel caso in cui tale funzione non fosse prevista, sarà cura dell'Appaltatore di prevedere un sistema di rifasamento di potenza adeguata all'effettivo carico reattivo.
- La potenza deve essere confermata o variata (in aumento o in diminuzione) sulla base delle indicazioni del costruttore dei trasformatori. Da considerare che il rifasamento fisso ha lo scopo di compensare la sola corrente magnetizzante a vuoto e non al rifasamento a pieno carico.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.5 SISTEMI DI RIFASAMENTO	

7.5.2 Descrizione della fornitura

7.5.2.1 Rifasamento VARIABILE AUTOMATICO

A. Caratteristiche generali

Descrizione	Dati
Potenza nominale	Vedere schemi unifilari
Gradini	≥ 5
Batterie installate su cassette	Estraibili
Tensione nominale d'impiego (U_e) per circuiti motori	400-690 V \pm 10% a.c.
Tensione di isolamento nominale (U_i) per circuiti motori	1000 V 50Hz
Categoria di sovratensione	IV
Tensione nominale dei circuiti aux	230V 50Hz da formare all'interno del quadro
Tensione di tenuta a impulso circuiti a 400V e 690 V	In accordo alle Norme CEI
Sovraccarico massimo in tensione (per i condensatori)	1.1 U_e
Sovraccarico massimo in corrente (per i condensatori)	3In
Grado di protezione del quadro a portella chiusa	IP30
Grado di protezione del quadro a portella aperta	IP2X
Resistenze di preinserzione per la limitazione della corrente di picco dei condensatori	Si
Dispositivo di scarica	Montato su ogni batteria
Tempo di scarica	60s per V < 50V
Installazione	Interno
Servizio	Continuo
Collegamento dei condensatori	A triangolo
Dispositivi d'inserzione	Contattori con resistore di prescarica
Modulo di controllo e protezione	A microprocessore
Trattamento parti meccaniche interne	Zinco passivazione
Arrivo linea	Interruttore manovra sezionatore
Interblocco meccanico della portella	Si

B. Caratteristiche costruttive

- Involucro in lamiera pressopiegata da fissare a parete o a pavimento;
- Accessibilità all'interno mediante portelle apribili e cerniere sul fronte con chiusura a maniglia e con blocco porta sull'interruttore o sezionatore di arrivo linea;
- Accessibilità solo dal fronte;
- Corrente limite dinamica in accordo alla corrente di corto circuito;
- Identificazione delle fasi secondo IEC: L1-L2-L3;
- Grado di protezione a portella chiusa: IP30;
- Grado di protezione a portella aperta: IP2X;
- Le parti metalliche del quadro dovranno essere collegate tra di loro e messe a terra sulla sbarra di terra;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.5 SISTEMI DI RIFASAMENTO		Pagina 4 di 8

- La sbarra di terra sarà prevista lungo tutta la lunghezza del quadro;
- Trecce di interconnessione tra le parti contigue fisse e le parti mobili;
- Due tipologie di morsettiere, distinte in funzione della classe di disturbo dei livelli di tensione:
 - Morsettiere di potenza, con identificazione morsetti "X1";
 - Morsettiere per I/O digitali, con identificazione morsetti "X2";

I quadri dovranno essere corredati da targhe indicatrici in plexiglas o altro materiale in accordo allo standard del costruttore purché realizzate con scritta indelebile. Fissaggio con viti o rivetti.

In particolare si richiede:

- Targa di grandi dimensioni con il codice del quadro;
- Targhe di medie dimensioni sui componenti installati sul fronte del quadro per l'individuazione delle funzioni;
- Targhe sui singoli componenti all'interno del quadro.

C. Dati tecnici dei componenti

C.1 Arrivo linea - Interruttore - sezionatore sottocarico tripolare

- Nr. 1 contatto aux di posizione disponibile in morsettiera;
- Comando manuale rinviato con blocco porta;

C.2 Condensatori

- Condensatori in carta bimetallica impregnata in olio biodegradabile con trattamento in autoclave sottovuoto;
- Dispositivo di sicurezza;
- Collegamento a triangolo;
- Montaggio su telaio zincato a caldo o passivato;
- Tensione nominale: 690 V
- Sovraccarico in tensione: 1.1 Vn
- Frequenza: 50 Hz
- Corrente nominale: adeguata alla potenza reattiva del banco;
- Sovraccarico massimo di corrente: 3 In
- Sovracorrente: Il dimensionamento dovrà tener conto della resistenza di preinserzione, e/o di reattanze di limitazione in serie ai condensatori.
- Dispositivo di scarica su ogni batteria, dimensionato in modo da ridurre la tensione residua nel valore e nel tempo richiesto dalla norme IEC - CEI - 33.1.
- Prestazioni richieste alla temperatura max di + 55°C.
- Norme di riferimento per i condensatori IEC 831/1-2 - CEI 33.5.
- Omologazione secondo IMQ.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.5 SISTEMI DI RIFASAMENTO		Pagina 5 di 8

C.3 Comando Condensatori

Il montante di inserzione e disinserzione condensatori dovrà essere costituito da contattori e fusibili di protezione a monte.

C.4 Fusibili di protezione

- Tema di fusibili e portafusibili
- Corrente nominale, coordinata con la corrente dei condensatori e con il picco di inserzione transitorio del banco.
- Tensione nominale: 690 V
- Potere di interruzione riferito alla tensione nominale d'esercizio: 100 kA
- Categoria di utilizzo: gG

C.5 Contattori d'inserzione

- Contattore in aria per comando condensatori.
- Corrente nominale d'impiego (I_e) coordinata con la corrente nominale del banco e comunque non inferiore a $1,5 I_c$ (dove I_c è la corrente assorbita dai condensatori alla tensione nominale).
- Tensione nominale: 690 V
- Massimo valore di picco: $20 \div 30 I_e$
- Frequenza di manovre: $100 \div 200 / \text{ora}$
- Resistenze di preinserzione per la limitazione della corrente di picco dei condensatori. Le resistenze saranno escluse dopo l'esaurimento del transitorio d'inserzione.

C.6 Trasformatori di corrente

Il trasformatore di corrente sarà installato sui quadri di B.T.

Le caratteristiche del trasformatore sono qui di seguito riportate:

- Tipo: Raffreddati in aria;
- Isolamento: Resina;
- Corrente secondaria: 5A;
- Prestazione: 5VA;
- Precisione: Classe 1.

C.7 Trasformatori di tensione

Il segnale voltmetrico dovrà essere prelevato all'interno del quadro.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.5 SISTEMI DI RIFASAMENTO	

D. Modulo di controllo e regolazione

D.1 Caratteristiche generali

Unità di regolazione e protezione di tipo digitale a microprocessore per il sistema automatico di rifasamento con uscita a relè per l'inserzione e la disinserzione delle batterie di condensatori.

Il regolatore dovrà:

- Controllare l'andamento del fattore di potenza del carico dell'impianto ed attraverso la regolazione della potenza reattiva dovrà riportare il valore a quello impostato.
- Gestire in maniera ottimale i condensatori, tenendo conto dei fenomeni transitori e dell'uniformità di utilizzo dei banchi.
- Essere completo di porta seriale RS 485 con relativo software e/o protocollo di colloquio, che permette di collegare il regolatore al sistema di supervisione. Dovranno essere disponibili le grandezze misurate e gli allarmi. Nel caso in cui non sia possibile, per standard di prodotto, la seriale RS 485 potrà essere accettata la RS232 perché venga previsto il conseguente ingresso nel PLC che acquisisce la linea.
- Avere la possibilità d'impostare le logiche d'inserzione delle batterie al fine di ottimizzare il sistema all'impianto. In particolare:
 - Eseguire una supervisione del sistema e inviare segnali di allarme per parametri fuori limite:
 - Basso $\cos\phi$ (Solo allarme. Questa funzione deve avvisare che il $\cos\phi$ è rimasto sotto il valore impostato per un tempo di due ore con tutte le batterie inserite)
 - Protezione da sovratensioni (Con distacco delle batterie e blocco del funzionamento del regolatore. Questa protezione deve salvaguardare i condensatori da sovratensioni maggiori da quelle ammissibili dettate dalle norme)
 - Protezione da sovratemperatura (Con distacco delle batterie e blocco del funzionamento del regolatore. Questa protezione deve intervenire quando la temperatura interna al regolatore supera un valore prefissato per un tempo di 15 min circa. La protezione è attiva anche quando tutte le batterie sono disinserite)
 - Protezione da sovraccarico armonico (Con distacco delle batterie e blocco del funzionamento del regolatore.)
 - Protezione da mancanza di tensione (interviene per buchi di tensione, pericolosi per i condensatori in quanto al ritorno della tensione i condensatori sono ancora carichi. Il regolatore deve diseccitare i relè d'uscita che comandano i singoli banchi quando la tensione manca per più di due periodi. Il regolatore dovrà riprendere in modo automatico al ritorno della tensione.

Intervento delle protezioni interne per l'esclusione dei banchi di condensatori in caso di fuori limite delle grandezza controllate. Questo intervento dovrà essere completo di segnale digitale cablato alla morsettiera :

X10

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.5 SISTEMI DI RIFASAMENTO	

D.2 Dati tecnici del regolatore

• Modi operativi	Manuale - automatico
• Campo di regolazione cos fi	0,8 ÷ 0,95
• Tensione d'alimentazione	230V 50Hz
• Temperatura di funzion.	-5, +55°C
• Tensione in ingresso	da prelevare internamente al quadro
• Corrente in ingresso	5 A
• Sovraccarico permanente in corrente	20%
• Tempo ritardo di reinserzione	programmabile a diversi valori
• Misure visualizzate	su display digitale
• Misura di	Cosφ
• Misura di	tensione
• Misura di	corrente di linea
• Misura di	Potenza attiva
• Misura di	Potenza reattiva
• Misura di	Sovraccarico armonico
• Allarme per	Basso cos fi
• Allarme per	massima temperatura
• Allarme per	Sovratensioni
• Allarme per	Mancanza di tensione
• Pulsante di reset allarmi	Si
• Contatto cumulativo allarmi	liberi da tensione
• Portata contatto	≥ 0,5A induttivi 250V 50Hz

7.5.2.2 Rifasamento FISSO

Fermo restando il tipo di condensatori già specificato diamo di seguito indicazioni sul complesso dell'apparecchiatura di rifasamento di tipo FISSO.

A. Caratteristiche generali

Apparecchiatura da fornire complete e collaudate, costruite secondo le più recenti prescrizioni normative e prescrizioni circa la sicurezza, pronte per essere installate nell'impianto.

Armadietto in lamiera d'acciaio spessore 15/10 verniciato con polveri epossidiche; piastra di supporto dei componenti interni zincopassivata.

Grado di protezione IP 30

Accessori per installazione a parete e predisposizione per l'ingresso dei cavi d'alimentazione.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.5 SISTEMI DI RIFASAMENTO		Pagina 8 di 8

All'interno dovranno essere previste le seguenti apparecchiature:

- Sezionatore tripolare sottocarico con contatto ausiliario NA da portare a morsettiera;
- La base tripolare NH con fusibili dotati di segnalatore (contatto NC con fusibili integri e inseriti, da portare a morsettiera);
- Condensatori in polipropilene +carta (3In) autorigenerabili, dotati di dispositivo antiscoppio e resistenza di scarica.

Per il dimensionamento delle batterie l'Appaltatore dovrà coordinare il fornitore del trasformatore con quello delle batterie dei condensatori.

Non disponendo dei dati esatti sulla corrente a vuoto dei trasformatori in resina, il dimensionamento del rifasamento è stato fatto sulla base della seguente tabella ricavata dal catalogo ICAR.

Le potenze dei rifasatori dovranno essere aggiornate sulla base dei dati costruttivi dei trasformatori utilizzati dall'Appaltatore.

Potenza trasformatore	Trasformatore in resina
kVA	kVAr
160	4,0
1000	17,5
1250	20,0

Rifasamento corrente magnetizzante trasformatori

B. Elenco segnali per il supervisore

E' richiesto un segnale digitale NC libero da tensione e cablato, per allarme cumulativo, in una morsettiera dedicata secondo quanto di seguito riportato:

Allarmi e stati, a mezzo linea seriale RS485 da connettere ai PLC luce pubblica delle rispettive cabine.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.6 QUADRI MCC		Pagina 1 di 21

QUADRI MCC

INDICE

7.5	Quadri MCC	2
7.5.1	Particolarità	2
7.5.2	Descrizione della fornitura	2
7.5.2.1	Aspetti funzionali	7
7.5.2.2	Principali apparecchiatura	9

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.6 QUADRI MCC	

7.5 Quadri MCC

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche dei quadri, da fornire in opera, destinati all'alimentazione e manovra dei sistemi di ventilazione.

7.5.1 Particolarità

Se necessario, si devono 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.

7.5.2 Descrizione della fornitura

A. Caratteristiche generali

Descrizione	Dati
Forma di segregazione	4
Categoria	AN
Tensione nominale d'impiego circuiti di potenza	(U _e) = 690 V
Tensione nominale circuiti ausiliari	230V, 50Hz
Tensione nominale per resistenze anticondensa	230V, 50Hz
Frequenza nominale	50Hz
Numero dei conduttori	3F + N + PE
Tensione d'isolamento	(U _i) = 1000V
Tensione di picco ammissibile U _{imp}	≥ 6kV
Corrente nominale del quadro e delle sbarre	≥ 630 A
Grado di protezione a porta chiusa	≥IP31
Grado di protezione a porta aperta	≥IP2XB
Corrente presunta di corto circuito	15kA
Corrente nominale ammissibile di breve durata (I _{cw}) sbarre	20 kA per 1 s
Corrente nominale di cresta per le sbarre	42 kA
Sbarre principali e derivate	in rame elettrolitico
Installazione	accessibilità dal retro
Fissaggio	a pavimento
Ingresso/Uscita cavi per MCC	dal basso

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.6 QUADRI MCC	

Descrizione	Dati
Telaio di base	Da fissare su controtelaio a pavimento

Quadro in pannelli modulari con canale cavi laterale larghezza minima 300mm

Cablaggi in conduttori flessibili in rame con sezioni minime di cui al punto D.

Dimensionamento sbarre o morsetti terminali per attacco cavi di potenza (in ingresso e uscita) in base alle dimensioni dei conduttori riportate sulle tabelle cavi.

Gli interruttori di alimentazione verso i ventilatori e rifasamento dovranno essere del tipo "rimovibile".

B. Dimensioni e portate delle sbarre e dei conduttori isolati

Per le sbarre si dovrà fare riferimento alla *Norma CEI EN 60439-1 art. 7.8.2*

"La scelta delle sezioni dei conduttori all'interno "dell'apparecchiatura" è lasciata alla responsabilità del Costruttore. Oltre che all'entità della corrente, la scelta della sezione è condizionata dalle sollecitazioni meccaniche a cui l'apparecchiatura è sottoposta, dalla sistemazione dei conduttori, dal tipo d'isolamento, e, se del caso, dal tipo di componenti collegati (per esempio componenti elettronici)".

C. Sovratemperatura

I limiti di sovratemperatura sono quelli riportati nella tabella 2 dell'art. 7.3 della CEI EN 60439-1

D. Cablaggio

Per il cablaggio si dovrà fare riferimento alla *Norma CEI EN 60439-1 art. 7.8.3* con la precisazione circa le dimensioni minime dei conduttori d'uscita e di cablaggio riportate nella successiva Tabella:

Tipo del cavo per il cablaggio	Sezione minima cavi di potenza	Sezione minima cavi ausiliari	Sezione min. conduttori di potenza in base alla In dell'interruttore a monte					
			≥ 10 A	16 A ÷ 20A	25 A	32 A	40 A	63 A
N1VV-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	16 mm ²	25 mm ²

Le sezioni dei conduttori, per interruttori con portate superiori, dovranno essere conformi alla Tabella A.1 della Norma EN CEI 60439-1 art. 7.1.3.2 ma con sezione minima di un gradino superiore al valore più basso indicato nella tabella stessa.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.6 QUADRI MCC		Pagina 4 di 21

E. Colore delle guaine dei conduttori di cablaggio

Circuiti di potenza	
Fase L1 (R)	MARRONE
Fase L2 (S)	GRIGIO
Fase L3 (T)	NERO
Neutro (N)	BLU CHIARO
Circuiti ausiliari 230 V - 50Hz	
Fase	MARRONE
Neutro o polarità a terra su circuiti secondario trasformatori	BLU CHIARO
Conduttori del secondari di trasformatori d'isolamento	MARRONE e GRIGIO
Secondari TA	BIANCO
Secondari TV	NERO
Conduttore di protezione	GIALLIO/VERDE

F. Caratteristiche delle unità funzionali (cassetti)

Costruzione delle parti estraibili secondo Norma CEI EN 60439 art. 7.6.4.1

Norma CEI EN 60439 art. 7.1.2.2: - Unità funzionali montate su parti estraibili (cassetti), le distanze di sezionamento previste devono almeno rispondere alle prescrizioni minime della norma relativa ai sezionatori (IEC 60947-3) con equipaggiamento nuovo, tenendo conto delle tolleranze di fabbricazione e del gioco dovuto all'usura.

Le unità funzionali montate su parti estraibili normalmente a terra restino, durante la manovra d'estrazione, in tale situazione fintanto che la distanza fra le parti in tensione risulta inferiore a quella d'isolamento.

G. Installazione dei componenti

Il quadro MCC, per sua natura permette l'accesso alle apparecchiature in totale sicurezza. Per quelle apparecchiature installate su pannelli fissi (trasformatori ausiliari, misure ecc), la loro posizione dovrà essere tale da rendere facile il loro accesso che dovrà essere possibile in condizioni di sicurezza mediante un sezionamento il più possibile selettivo.

H. Caratteristiche funzionali e strutturali del quadro

Cassetti estraibili

I cassetti estraibili (unità funzionali), devono poter essere facilmente inseriti o asportati dagli scomparti ed essere intercambiabili tra loro a parità di grandezza e di schema elettrico. Cassetti della stessa grandezza ma con schema e grandezze della apparecchiature non perfettamente uguali, devono essere muniti di blocchi meccanici che ne impediscano l'inserzione nel cubicolo non corretto.

Come minimo, cassetti della stessa grandezza (n. di moduli) e con schema identico ma con dettagli differenti, non possono essere resi operativi una volta inseriti.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.6 QUADRI MCC	

Le unità funzionali (cassetti) estraibili sono previsti solo per le utenze motore.

L'inserimento dell'unità estraibile deve causare, mediante un leverismo ad azione positiva, l'apertura della serranda (shutter) di protezione alle sbarre derivate. Analogamente durante l'operazione d'estrazione dell'unità, lo shutter viene a posizionarsi a completa protezione delle sbarre, sempre in seguito all'azione dello stesso meccanismo.

La connessione dei circuiti ausiliari tra parte fissa e parte mobile del cassetto deve avvenire tramite pinze di sicura affidabilità nel tempo. Anche prese a spina con blocco meccanico (connettori) da manovrare manualmente, possono essere accettate.

I cassettei devono poter assumere le seguenti condizioni operative:

CONDIZIONI DEL CASSETTO	INSERITO	PROVA	SEZIONATO	ESTRATTO
Posizione cassetto	Inserito	Inserito	Sezionato	Estratto
Blocchi estrazione cassetto	Attivi	Attivi	Attivi	Disattivi
Possibilità di blocco sulla manovra	No	Si	Si	-----
Interruttore d'arrivo linea	Chiuso	Aperto	Aperto	-----
Pinza lato ingresso	Inserite	Disinserite (+)	Sezionate	Serranda (shutter) chiuso
Pinze lato uscita	Inserite	Disinserite (+)	Sezionate	Sezionate
Circuito di potenza	In tensione	Fuori tensione	Fuori tensione	Non accessibile
Circuiti ausiliari	In tensione	In tensione	Sezionate	Solo parti fisse
Circuito ausiliario del cassetto	In tensione	In tensione	Fuori tensione	Fuori tensione
Continuità circuito di protezione (PE)	Presente	Presente	Presente	-----
Possibilità d'accesso interno al cassetto	No	No	Si previa apertura della portella	Si
Prova bobine contattori	No	Si	No	No

(+) Soluzione con pinze d'ingresso disinserite e d'uscita inserite, ovvero con entrambe le terne di pinze inserite, ed interruttore aperto con blocco sulla sua chiusura, è accettata.

Lo schema funzionale tipico riporta la soluzione di tabella; pertanto soluzioni differenti secondo gli standard del Costruttore, comportano la modifica dello schema. E' ovvio che qualsiasi soluzione adottata deve garantire la sicurezza per gli operatori e per l'impianto.

In un cubicolo dedicato il Costruttore dovrà installare e cablare le seguenti apparecchiature,

- Centraline controllo vibrazioni dei cuscinetti dei ventilatori;
- Il Sistemi RIO (Remote Input – Output);

Dovranno inoltre essere previsti spazi sufficienti per la connessione della fibra ottica.

I. Dispositivi di sicurezza e di blocco

L'unità funzionale (cassetto) estraibile è dotato dei seguenti dispositivi atti ad impedire errate manovre:

- Blocco di sicurezza che impedisca l'estrazione e l'inserimento del cassetto con l'interruttore in posizione di chiuso;
- Blocco a lucchetti sulla manovra;
- Blocco sull'estrazione o sul passaggio da inserito a prova se l'interruttore non è in posizione d'aperto;
- Blocco sul pulsante di prova bobina contattore se:

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.6 QUADRI MCC		Pagina 6 di 21

- o L'interruttore non è aperto;
- o Il cassetto non è in posizione di prova;
- o Fine corsa di posizione di cassetto "Inserito e Prova", che, facendo parte della "catena" di consensi non permetta la condizione di "pronto" all'avviamento. Tale fine corsa nella posizione di prova, permetta il test dei contattori.

J. Organi di predisposizione, comando e segnalazione

I ventilatori delle gallerie sono tutti del tipo reversibile.

I ventilatori per le vie di fuga non sono reversibili.

Sul primo pannello è previsto un selettore a tre posizione la cui funzione è di seguito descritta.

K. Organi di segnalazione e comando sui cassettei estraibili

Le partenze motori sono composte da Cassetto estraibile per azionamento reversibile, contenente l'interruttore, il teleinvertitore, il relè di protezione, il relè per i termistori ed i relè ausiliari indicati a schema.

Sulla parte estraibile e accessibile dal fronte, sono installati:

- Selettore di scelta operativa "Manuale – 0 – Automatico"
- Pulsante di marcia diretta con mandata dell'aria lato Valfontanabuona. Con il cassetto in prova, comanda il contattore KM2
- Pulsante di marcia inversa con mandata dell'aria lato A12. Con il cassetto in prova, comanda il contattore KM1
- Pulsante d'arresto, sempre operativo, sia in locale che in automatico
- Amperometro
- Segnalatore luminoso d'utenza "pronta" (vedi Nota)
- Segnalatore luminoso d'utenza in marcia
- Segnalatore luminoso d'utenza ferma

Nota: La condizione di utenza pronta si ha quando la stessa è pronta alla marcia sia in automatico che in manuale; essa riassume tutte le condizioni indispensabili affinché l'azionamento, dopo il comando, si avvii. Nel caso in cui la lampada di utenza pronta fosse spenta, le cause potrebbero essere dovute, oltre che per lampada bruciata, da una o più delle seguenti situazioni:

- Interruttore aperto;
- Cassetto non inserito: Estratto oppure in Prova;
- Sezionatore +V../QS, ubicato nella nicchia più prossima al ventilatore, Aperto (*);
- Mancanza della tensione ausiliaria;
- Intervento controllo vibrazioni;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.6 QUADRI MCC		Pagina 7 di 21

- Intervento della protezione termica.

(*) Attivo in automatico - Impedisce la chiusura del contattore di manovra, che in manuale è autoritenuto, al fine di evitare che alla richiusura del sezionatore V../QS l'utenza si avvii senza comando.

Il segnale di "Pronto operativo" si avrà quando il pronto alla marcia è combinato con la predisposizione su "Automatico" e selettore locale su distanza. Questo segnale è formato dal programma del PLC. La mancanza di detta condizione è segnalata sul sistema di supervisore.

7.5.2.1 Aspetti funzionali

Selettore di scelta operativa

Automatico (Gestione da PLC)

Il PLC1 decide se, sono presenti le condizioni, di mettere in marcia o di arrestare il ventilatore. In questa condizione deve essere possibile previa scelta a mezzo di un selettore locale-distanza sull'armadio AA, il comando marcia-arresto in entrambe le direzioni (con il tempo per l'arresto del ventilatore prima di comandare la marcia in senso contrario) a mezzo di 3 pulsanti sempre sul quadro AA

Zero (Escluso)

I comandi da PLC1 e da pulsanti (Comandi Manuali) sono inibiti.

Manuale (dal cassetto dell'MCC)

Il ventilatore è gestito in modo manuale per mezzo dei due pulsanti di marcia sopra citati, previo consenso del selettore cambio di direzione manuale montato sulla portella del primo scomparto (sopra l'arrivo linea).

Pulsanti

Tre pulsanti oppure un manipolatore a tre posizioni con ritorno alla pos. centrale, installati anch'essi sulla portella del cassetto relativo all'azionamento sul quadro di potenza MCC, per la gestione manuale:

Arresto

Il suddetto pulsante è sempre operativo sia in automatico sia in manuale.

Marcia diretta

Il pulsante è reso operativo, nella sola condizione di "manuale", dal circuito del selettore cambio direzione manuale e dalle condizioni di pronto dell'azionamento, cioè con tutte le condizioni elettriche OK; la lampada di pronto è accesa.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.6 QUADRI MCC		Pagina 8 di 21

Marcia inversa

Il pulsante è reso operativo, nella sola condizione di “manuale”, dal circuito del selettore cambio direzione manuale e dalle condizioni di pronto dell’azionamento, cioè con tutte le condizioni elettriche OK; la lampada di pronto è accesa.

Test bobine contattori

Due pulsanti oppure un manipolatore a tre posizioni con ritorno nella posizione centrale, per prova bobine

Senso di rotazione dei ventilatori in condizione operativa “Manuale”

Organi di predisposizione e segnalazione, comuni a tutti i ventilatori

Per la scelta, in condizione di “manuale” del senso di rotazione, posizionati sulla portella dell’MCC scomparto 1, sopra l’arrivo linea, sono previste:

- Un selettore a tre posizioni, avente lo scopo di impedire, dopo un arresto, l’immediato comando di marcia nel senso contrario al precedente, mentre il ventilatore sta ancora girando, per inerzia. Il circuito prevede un timer che inizia il conteggio ogni cambio di posizione del selettore e dà il permesso all’avviamento solo dopo che è trascorso il tempo impostato. Tale impostazione deve definire il tempo necessario affinché il ventilatore, rotante per inerzia, si fermi.

Funzione delle singole posizioni:

0 (automatico)

Questa selezione non ha alcun effetto, infatti, detto segnale non è acquisito né dal PLC1 né dal circuito per il comando di start manuale previsto nel cassetto dell’MCC relativo al singolo ventilatore.

La direzione della rotazione è stabilita dal PLC1 in base alla direzione naturale del vento sempre che il selettore del singolo ventilatore sia posto su automatico. Nel passaggio tra una delle due posizioni D1 o D2, si ha l’arresto dei ventilatori e l’avviamento è possibile solo dopo un certo tempo prestabilito.

D1 (Manuale direzione Valfontanabuona)

L’avvio, in manuale, tramite il pulsante dedicato “marcia direzione Valfontanabuona” per ogni ventilatore, avviene solo nella direzione predisposta: infatti, se l’operatore per errore preme il pulsante “marcia inversa”, questo comando non andrebbe a buon fine.

D2 (Manuale direzione A12)

L’avvio, in manuale, tramite il pulsante dedicato “marcia direzione A12” per ogni ventilatore, avviene solo nella direzione predisposta; infatti, se l’operatore per errore preme il pulsante “marcia diretta”, questo comando non andrebbe a buon fine.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.6 QUADRI MCC		Pagina 9 di 21

- Due lampade, installate vicino al selettore sopra citato, con la funzione qui di seguito descritta:

Marcia Direzione Valfontanabuona

La lampada inizia a lampeggiare nell'istante che si posiziona il selettore su **D1** e rimane tale per un certo tempo prefissato, tarabile (relè temporizzato). Trascorso detto tempo la luce della lampada diventa fissa. L'operatore solo allora può comandare la marcia dei singoli ventilatori in quella direzione.

Marcia Direzione A12

La lampada inizia a lampeggiare nell'istante che si posiziona il selettore su **D2** e rimane tale per un certo tempo prefissato, tarabile (relè temporizzato). Trascorso detto tempo la luce della lampada diventa fissa. L'operatore solo allora può comandare la marcia dei singoli ventilatori in quella direzione.

Durante il passaggio del selettore da zero ad una delle due posizioni **D1** o **D2**, tutti i ventilatori, anche quelli in automatico che erano in marcia, si fermano. Si possono avviare, in manuale solo dopo che sia trascorso il tempo prefissato. Trascorso detto tempo i ventilatori con selettore su automatico, riprendono la marcia se il sistema lo richiede.

7.5.2.2 Principali apparecchiatura

Interruttori di manovra sezionatori per arrivi linea

Denominazione	Caratteristiche
Tipo	Scatolato
Esecuzione	Fissa
Norma di riferimento	IEC 947-3
Attitudine al sezionamento	Norme CEI EN 60947-2 e VDE 0660
Categoria d'utilizzazione (per operazioni non frequenti)	AC23B (CEI EN 60947-3)
Corrente nominale	Vedere schemi unifilari
Numero poli	4
Contatti ausiliari	1NC + 1NA
Tensione nominale d'impiego (Ue)	690 V 50Hz
Tensione nominale d'isolamento (Ui)	800V
Tensione di prova a frequenza industriale per 1 min	≥ 3000 V
Categoria di sovratensione / grado d'inquinamento	III / 3
Corrente TERMICA CONVENZIONALE A 60°C	Vedere schema elettrico
Corrente di breve durata ammissibile nominale per 1s (I _{cw}) (Riferito a 690V a.c.)	Secondo normativa
Potere nominale di chiusura in corto circuito I _{cm} (Riferito a 690V a.c.)	> 30 kA
Coprimorsetti d'ingresso e d'uscita	Si

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.6 QUADRI MCC	

Interruttori automatici

Gli interruttori automatici del tipo “scatolato” per le partenze motori e “modulare” per circuiti ausiliari dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Interruttori automatici scatolati con sganciatori magnetotermici partenza per rifasamento a 690-400V 50Hz

Denominazione	Valori e note
Numero di poli	4 se non diversamente indicato
Tipo	Scatolato
Esecuzione	In cassetto MCC estraibile
Corrente ininterrotta nominale (Iu)	Vedere schemi unifilari
Frequenza nominale	50Hz
Tensione nominale d'impiego (Ue)	690V
Tensione nominale d'isolamento (Ui)	800V
Tensione nominale di tenuta a impulso (Uimp)	8 kV
Tensione di prova a frequenza industriale per 1 min	≥ 3000V
Potere di interruzione limite in corto circuito (Icu) (Riferito a 690V a.c.) (Deve essere considerato il contributo dei motori al corto circuito)	> 15 kA
Potere di interruzione di servizio (Ics)	100% di Icu
Potere nominale di chiusura su cto. Cto. (Icm) (Riferito a 690V a.c.)	> 30 kA
Categoria di utilizzazione (CEI EN 60947-2) –	A
Attitudine al sezionamento (IEC 947-2 EN 60947-2)	Si
Comando	Manuale locale
Bobina di apertura: tensione di comando	230V 50Hz
Connettore e spina per circuiti ausiliari degli interruttori rimovibili	Si
Leva di manovra lucchettabile in posizione di Aperto	Si
Contatti ausiliari di APERTO-CHIUSO disponibili a morsettiera quadro	1 in commutazione da cablare a morsettiera
Sganciatori Magnetotermico	10Ith
Regolazione del neutro	80-100% del valore impostato per la protezione di fase
Coprimorsetti	Si

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.6 QUADRI MCC	

Interruttori tipo scatolato per partenze motori da installare in cassette MCC estraibili

Denominazione	Caratteristiche
Tensione nominale d'impiego (Ue)	690 V 50Hz
Tensione nominale di tenuta ad impulso Contatti principali ($V_{imp.}$)	8kV
Tensione nominale d'isolamento (Ui)	> 800 V
Categoria di sovratensione / grado d'inquinamento	III / 3
Numero poli	3
Corrente nominale	Vedere schemi unifilari
Potere di interruzione limite in corto circuito (Icu) (Riferito a 690V a.c.)	> 15 kA
Potere di interruzione di servizio (Ics)	100% di Icu
Potere nominale di chiusura in corto circuito	> 30 kA
Categoria d'utilizzazione	A
Tipo	Scatolato
Esecuzione	Fissa da installare nei cassette
Sganciatori	Solo magnetici
Campo di regolazione degli sganciatori magnetici (Adatto per avviamento motori asincroni a gabbia con avviamento a piena tensione)	6-14 lu
Contatti ausiliari	In numero utile alle logiche previste

Interruttori automatici di tipo modulare

Gli interruttori automatici modulari installati nel quadro a valle dei trasformatori ausiliari 400-230 V o 110V dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Descrizione	Caratteristiche	Note
Corrente nominale d'impiego (In)	da 0,5 a 63 A	
Tensione nominale d'impiego (Ue)	230V - 50Hz	
Tensione nominale d'isolamento (Ui)	440V	
Tensione di tenuta ad impulso (Uimp)	≥ 4kV	
Numero poli	2P-3P-3P+N	Vedere schemi unifilari
Potere di interruzione di servizio a 400V (Ics) e (Icu)	≥ 6 kA	Secondo CEI EN 60947-2 Cat. A
Bobina di apertura: Tensione nominale	230V 50Hz	Solo dove richiesto dallo schema.
Tensione di isolam. a freq. ind.per 60sec	≥ 2,5 kV	
Sganciatore magnetotermico – Curva	Tipo C	Se non diversamente indicato
	Tipo B	Dove richiesto
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	

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.6 QUADRI MCC	

Descrizione	Caratteristiche	Note
Contatti ausiliari di stato	1 in commutazione	Se non diversamente indicato
Grado di protezione	IP20	
Conformità a norme	CEI EN 60947	

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

Interruttori automatici modulari con differenziali

Per le caratteristiche generali, vale quanto detto alla posizione precedente.

Tutti gli interruttori dovranno essere del tipo "A" cioè "sensibile alla corrente di dispersione alternata con componenti pulsanti."

Gli sganciatori differenziali impiegati dovranno avere correnti nominali di intervento di 0,03A - 0,3 - 0,5 A e 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)

Relè di massima corrente omopolare (relè di terra)

Questi relè sono previsti per le partenze indicate sugli schemi elettrici, e sono connessi ad un trasformatore avente diametro utile adatto ai conduttori che lo devono attraversare.

Ogni dispositivo dovrà comprendere, la fornitura, installazione e cablaggio di:

- N° 1 trasformatore di corrente toroidale a nucleo chiuso interno al cassetto (*);
- N° 1 Relè differenziale ad una soglia intervento temporizzata,

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.6 QUADRI MCC	

Le caratteristiche del relè dovranno essere le seguenti:

Denominazione	Caratteristiche
Tipo	Da incasso
Stato del relè di uscita	Normalmente diseccitato
Eccitazione del relè di uscita	Per $I_d > I_{dn}$
Tensione ausiliaria	110V \pm 10% 50Hz
Campi di regolazione intervento	3 – 30A
Temporizzazione	0,3 – 3 s
N° 1 Contatto di scambio	Su una soglia di corrente. I_d regolabile
Portata contatti	5A – 250V CA
Ripristino	Automatico
Led di segnalazione verde:	Presenza tensione di alimentazione
Led di segnalazione rosso	Intervento soglia scatto
Pulsante di reset	Si
Pulsante di test	Si
Montaggio	Fronte quadro
Coperchio frontale trasparente	Sigillabile
Norma di riferimento per indicatore della I_d	CEI EN 60020 (Classificazione CEI 23-66).

(*) Sono ammesse soluzione con toroide calzato sul cavo d'uscita purché siano previsti contatti ausiliari adatti al segnale e spazi adeguati nella canale morsettiere.

Contattori

Denominazione	Caratteristiche	Note
Tensione nominale di tenuta ad impulso U_{imp} .	8000V	
Categoria di sovratensione / grado d'inquinamento	III / 3	
Tensione nominale d'isolamento U_i	1000 V	
Separazione sicura tra bobina e contatti principali	Secondo DIN VDE 0106 parte 101	
Tensione d'esercizio	690 V \pm 10%	
Frequenza nominale	50 Hz	
N. Poli	3	
Comando	a solenoide	
Tensione di comando U_c	110V 50Hz	
Variatione limite della tensione di comando	0,8 – 1,1 U_c	
Potenza motore da avviare	Vedere schemi unifilari	

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.6 QUADRI MCC	

Denominazione	Caratteristiche	Note
Classe di servizio intermittente	3 cicli/h	CEI EN 60947 4-1- art. 5.3.4.3 I 3 cicli/h rappresenta un valore medio. Infatti solo in casi particolari tale valore può essere superato (con un max di 12) per brevi periodi di tempo.
Tipo avviamento	Normale (>10 s)	
Categoria d'impiego	AC3	
Tipo di coordinamento	2	CEI EN 60947-4-1 class. CEI 17-50 fasc. 6358 2002- 01 art. 8.2.5.1

CEI EN 60947-4-1 art. 8.2.5.1 – Coordinamento con i dispositivi di protezione contro il corto circuito

Sono permessi due tipi di coordinamento denominati "1" e "2"

Il Coordinamento di tipo 1 richiede che, in condizione di corto circuito, il contattore o l'avviatore non provochi danni alle persone o alle installazioni e può non essere più in grado di funzionare ulteriormente senza riparazioni o sostituzione di parti.

Il Coordinamento di tipo 2 richiede che, in condizione di corto circuito, il contattore o l'avviatore non provochi danni alle persone o alle installazioni e sia in grado di funzionare ulteriormente. E' ammesso il rischio della saldatura dei contatti, nel qual caso il Costruttore deve indicare le misure da prendere per la manutenzione dell'apparecchiatura.

L'impiego di un dispositivo contro il cortocircuito, non rispondente alle prescrizioni del Costruttore, può rendere non valido il coordinamento.

Relé di protezione contro i sovraccarichi dei motori

Classe d'intervento

- La classe d'intervento stabilisce il tempo di intervento per carico simmetrico tripolare nelle condizioni di stato a freddo del relé con 7,2 volte la corrente di regolazione I_r .
- La classe di intervento può essere scelta mediante opportuno selettore o via software tramite tastierina.
- I tempi limite d'intervento devono essere, in secondi, quelli corrispondenti alla relativa classe. Così ad esempio:
 - Classe 10 intervento entro 10s;
 - Classe 15: entro 15 s, ecc.

Le classi di intervento sono indicati nella successiva Tabella.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.6 QUADRI MCC	

Classe di intervento selezionabile		5	10	15	20	25	30
Multipli della corrente di taratura	Ir x 3	12,5	25	37	48	56	75
	Ir x 4	7,5	17	27,5	35	41	50
	Ir x 5	6,9	13	19	27,5	34	41
	Ir x 6	5,2	10,2	16	20,2	27,5	35
	Ir x 7,2	4,3	9	13	17,5	20	26
	Ir x 8	4	8	11	16	19	24

Le classi 5 e 10 sono classi per avviamenti normali.
 Le classi superiori sono per avviamenti pesanti.
 Ad apparecchio "caldo" i tempi d'intervento si riducono a ¼ dei valori indicati

Tempi d'intervento in secondi ($\pm 10\%$) Valori rilevati a relè "freddo" a $t = 20^{\circ}\text{C}$

Regolazione

La corrente di intervento può essere regolata in AMPERE nell'ambito del campo di taratura.

Funzione di test / reset

Tramite la funzione di test si può controllare il funzionamento del relè fino ai relè d'uscita (intervento). Il pulsante ha anche il compito di ripristinare il relè dopo un intervento.

Tempo di reinserzione

Il tempo di re-inserzione deve permettere al motore di raffreddarsi dopo un intervento dovuto ad un sovraccarico. Il tempo di re-inserzione ammonta a 5 minuti ed è memorizzato nel microprocessore del relè.

Sovraccarico asimmetrico

Il relè rileva gli assorbimenti asimmetrici. Con un'asimmetria della corrente del motore superiore al 40% il relè sgancia secondo la caratteristica d'intervento per sovraccarico bipolare; viene pertanto garantita la protezione contro il sovraccarico del motore per mancanza di una fase.

Protezione contro il sovraccarico del motore

Oltre il relè termico la protezione contro il sovraccarico dovrà essere assicurata tramite termistori a coefficiente positivo (PTC: Positive Temperature Coefficient)

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.6 QUADRI MCC	

Per ogni avviatore deve essere perciò previsto un relé elettronico da connettere alla terna di termistori installati negli avvolgimenti del motore: uno per ogni ramo dell'avvolgimento, collegati in serie.

Il relé deve essere installato nell'armadio AA più prossimo al ventilatore.

La temperatura nominale d'intervento (TNF) della sonda deve essere studiata per la classe di isolamento e le caratteristiche costruttive del motore.

Nell'impiantistica relativa al circuito dei termistori deve essere tenuta in debita considerazione la capacità del circuito. Le Norme DIN VDE 0660 parte 302, 02.87 prescrive, fra l'altro, che con una capacità delle termosonde (compreso il cavo) fino a 2 μ F non devono avvenire modifiche sostanziali ai valori d'impiego dell'apparecchio di sgancio.

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;
- I valori delle potenze indicate a schema devono essere verificate dal costruttore in base agli assorbimenti delle apparecchiature;
- Caratteristiche generali:

I trasformatori per circuiti ausiliari o di comando, come pure quelli per tensione ridotta, dovranno rispondere alla seguente specifica:

Denominazione	Caratteristiche
Esecuzione	A secco
Raffreddamento	Naturale in aria
Avvolgimenti	Separati
Tensione di cortocircuito Vcc	$\leq 4\%$
Isolamento	Doppio o rinforzato
Schermo metallico	Tra primario e secondario
Isolamento	Classe E o superiore
Norme di riferimento	CEI EN 60792; 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%
Prese sul primario del trasformatore (per trasformatori $\geq 1000VA$)	$\pm 2 \times 2,5$

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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.6 QUADRI MCC	

Trasformatori e commutatori di misura

Trasformatori di corrente (TA)

Denominazione	Caratteristiche
Normativa di riferimento	CEI EN 60044-1 Classificaz. CEI 38-1
Custodia	Termoplastico autoestinguente
Classe isolamento	E o superiore (IEC 85)
Corrente primaria (I_{pn})	Vedi schema
Corrente secondaria (I_{sn})	1 A (**)
Tensione di riferimento per l'isolam.	720 V
Tensione di prova 50 Hz x 1 min.	3000 V
Tensione ad impulso	< 4kV
Corrente termica (sovraccaricabilità) permanente	1,2 x I_n
Protezione	IP 30 (IEC 259, CEI 70-1)
Classe di precisione per indicatori	1
Fattore di sicurezza (F_s)	5
Prestazione	5 VA
Sezione minima conduttore di collegamento	2,5 mm ²
Siglatura dei morsetti:	
Primario	P1 - P2
Secondario	s1 - s2

Nota: Secondo la Norma DIN EN 60439-1 (VDE 0660 parte 500) 04-94. negli impianti per tensione di esercizio fino a 1000V, i trasformatori di corrente non devono essere collegati a terra. (*)

(*) Se il circuito secondario dal TA è aperto e un punto del circuito secondario è a terra, la persona non isolata da terra, si trova in pericolo nel toccare il polo non a terra del TA.

Se il secondario del trasformatore non ha un punto a terra, la situazione pericolosa è soltanto quella di un contatto bipolare.

(**) Fanno eccezione il TA per il rifasamento che dovranno essere con secondario 5 A

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.6 QUADRI MCC	

Trasformatori di corrente con convertitore integrato (TA) per partenze motori da inserire su una sola fase

Denominazione	Caratteristiche
Normativa di riferimento	CEI EN 60044-1 Classificaz. CEI 38-1
Convertitore di misura integrato col trasformatore a cavi dia.	27mm
Custodia	Termoplastico autoestinguente
Classe isolamento	E o superiore (IEC 85)
Corrente primaria (I_{pn})	60 A
Uscite (Segnali per il supervisore)	4 - 20mA 0 - 10V Per amperometro locale
Alimentazione	230V 50Hz
Tensione di riferimento per l'isolam.	720 V
Tensione di prova 50 Hz x 1 min.	3000 V
Tensione ad impulso	< 4kV
Corrente termica (sovraccaricabilità) permanente	1,2 x I_n
Protezione	IP 30 (IEC 259, CEI 70-1)
Classe di precisione per indicatori	1
Fattore di sicurezza (F_s)	5
Prestazione	Adatta ai circuiti interessati

Trasformatori di tensione (TV)

Denominazione	Caratteristiche
Normativa di riferimento	CEI EN 60044-1 Classificaz. CEI 38-1
Custodia	Termoplastico autoestinguente
Classe isolamento	E o superiore (IEC 85)
Tensione di esercizio	690V
Tensione primaria del TV (U_{pn})	1000 V
Tensione secondaria (U_{sn})	100 V
Tensione di riferimento per l'isolamento (U_i)	1000 V
Tenuta alla tensione ad impulso (U_{imp})	$\geq 4kV$
Tensione di prova 50 Hz x 1 min.	$\geq 3kV$
Protezione	IP 30 (IEC 259, CEI 70 -1)
Fattore di tensione permanente (Ft)	1,2 U_{pn} inserito tra le fasi 1,9 U_{pn} x 8 ore inserito tra fase e neutro
Classe di precisione per voltmetri	1
Grado di protezione	IP30

Commutatori voltmetrici

Commutatori voltmetrici tipo anche modulare a 7 posizioni per la misura della tensione tra fase e fase e tra fase e neutro dei sistemi trifase a 4 fili. Tensione di funzionamento 400-230V per quelli inseriti direttamente e 100V per quelli con TV.

Norme di riferimento CEI EN 60947-5

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.6 QUADRI MCC	

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 voltmetrici 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:
 - Portata minima 16A
 - Tensione nominale per primario Quadri +PC-FM 690 V – 50Hz
 - 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

Strumenti di misura e analizzatore di rete

Amperometri e voltmetri

Denominazione	Caratteristiche
Normativa	CEI 85 – 4 CEI EN 60051-2
Tipo	Digitale
Custodia	Materiale isolante autoestinguente
Morsetti, protezione	IP20 o IP00 + calotte protettive
Sovraccaricabilità permanente	1,2 In (A) - 1,2 Un (V)
Sovraccaricabilità per 25 sec.	10 In (A)
Sovraccaricabilità per 60 sec.	2 Un (V)
Precisione	±1,5% del fondo scala
Corrente nominale (per amperometri)	1 A
Tensione nominale (per voltmetri)	500 – (500: $\sqrt{3}$) V 1000 – (1000: $\sqrt{3}$) V per quadri a 690 V
Tensione di prova (IEC 51-414)	> 2 kV per 1 min.
Autoconsumo amperometri (massimo)	< 1 VA
Autoconsumo voltmetri (massimo)	< 5 VA

Dove indicato a schema, gli strumenti dovranno essere del tipo digitale

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.6 QUADRI MCC	

Analizzatore di rete

Denominazione	Caratteristiche
Sistema trifase (con neutro)	simmetrico - equilibrato
Tensione nominale del sistema a 3 fili	20 : $\sqrt{3}$
Frequenza nominale	50Hz
Tensione nominale sul primario e secondario dei TV	20 : $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$
Numero TV disponibili	3
Corrente nominale secondario dei TA	1A
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
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

	Tensione	Corrente	Cos ϕ	Frequenza	kW	kVAR	kVA	kWh	kVARh	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	x								
3 Ø	x	x	x		x	x	x	x	x	x

Parametri visualizzabili dal display dell'analizzatore di rete

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.6 QUADRI MCC	Pagina 21 di 21

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

Misure e visualizzazione da trasmettere a distanza

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT

INDICE

7.7	Quadri apparecchiatura di BT	2
7.7.1	Particolarità	3
7.7.2	Descrizione della fornitura	4
7.7.2.1	Caratteristiche generali dei quadri	4
7.7.2.2	Quadri Power Center (QPC-FM e QPC-LP)	17
7.7.2.3	Quadro Principale Distribuzione, alimentazione e controllo Luce Pubblica di galleria (QLG)	21
7.7.2.4	Quadro Servizi Sala Pompe (QSSP)	24
7.7.2.5	Quadro UPS (QUPS)	25
7.7.2.6	Quadro Distribuzione UPS – Illuminazione Permanenti e servizi privilegiati (QDUPS) ..	26
7.7.2.7	Quadro Servizi Cabina (QSC)	27
7.7.2.8	Cassetta Luce Svincolo (C...)	28
7.7.2.9	Centralina Automatica Trasferimento Carichi (Automatic Transfer System) (ATS)	28
7.7.2.10	Cassette pulsantiere ai portali delle gallerie per comando ventilatori da parte dei VV.F. (PLS-VV.F.)	31
7.7.2.11	Cassette Scaricatori su Trasformatori FM e LP (CS-FM) (CS-LP)	32
7.7.2.12	Pulsanti di Emergenza	34
7.7.2.13	Termostati Ambiente	35
7.7.2.14	Caratteristiche dei Principali Componenti	35

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

7.7 Quadri apparecchiatura di BT

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 delle gallerie stradali del presente Progetto, in particolare:

Sigla	Denominazione
QPC-FM	Quadro Power Center distribuzione FM
QPC-LP	Quadro Power Center distribuzione Luce Pubblica e servizi
QLG	Quadro Principale Distribuzione, alimentazione e controllo Luce Pubblica di galleria: RINFORZI e PERMANENTI
QSSP	Quadro Servizi Sala Pompe
QUPS	Quadro UPS
QDUPS	Quadro Distribuzione UPS – Illuminazione Permanenti e servizi privilegiati
QSC	Quadro Servizi Cabina
C...	Cassetta Luce Svincolo
ATS	Centralina Automatica Trasferimento Carichi (Automatic Transfer System)
PLS-VV.F.	Cassette pulsantiere ai portali delle gallerie per comando ventilatori da parte dei VV.F.
CS-FM	Cassetta Scaricatori su Trafo FM
CS-LP	Cassetta Scaricatori su Trafo LP
PE	Pulsanti di Emergenza
TE	Termostati ambiente
	Caratteristiche dei Principali Componenti

Quadri elettrici particolari, come:

- QMT Quadri in Media Tensione;
- MCC Motor Control Center;
- QGE Quadro comando e controllo GE;
- QRIFA Quadri per Rifasamento Automatico;
- QRIFFF Quadri per Rifasamento Fisso;
- AA Quadri Servizi Ausiliari Tunnel

sono descritti in altre specifiche.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 3 di 56

7.7.1 Particolarità

L'Appaltatore ha, nei propri obblighi, il coordinamento tra questa specifica 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.

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 RIO (Remote Input/Output) 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 omesso 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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 4 di 56

7.7.2 Descrizione della fornitura

7.7.2.1 Caratteristiche generali dei quadri

I quadri oggetto della fornitura sono di due tipologie:

- Quadri conformi alle Norme CEI EN 60 439-1– Quadri per ambiente industriale;
- Quadri conformi alla Norma CEI 23-51– Quadri rientranti nella definizione “per uso domestico e simile”.

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.

Il potere d’apertura degli interruttori dovrà essere non inferiore ai seguenti valori:

- Potere d’interruzione di servizio interruttori modulari (Ics) 10 kA – (Norme CEI EN 60947);
- Potere d’interruzione nominale interruttori modulari (Icn) 15 kA – (Norme CEI EN 60947);
- Il potere d’interruzione Icn degli interruttori modulari per i circuiti ausiliari a valle dei trasformatori aux, dovrà essere non inferiore a 4 kA.

NOTE:

- Tutti gli interruttori del tipo “aperto” e “scatolato” per tensione d’esercizio di 400 V (applicazioni industriali) dovranno avere potere d’interruzione di servizio Ics minimo di 15 kA.
- Le portate degli interruttori dei circuiti di potenza dovranno essere determinate considerando il grado di protezione del quadro e la loro posizione d’installazione. Gli interruttori e le altre apparecchiature dovranno pertanto, se necessario, essere opportunamente declassate.
- Tipo di circuito
 - Fasi dei quadri: Trifase + Neutro
 - Conduttore di protezione PE: Previsto
- Mutue influenze tra apparecchiature

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

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 5 di 56

- Per la compatibilità elettromagnetica dovranno essere applicata la metodologia di cui gli articoli della norma in vigore.

Principali caratteristiche costruttive

Grado di protezione minimo

I quadri QLG potranno essere del tipo senza controporta.

Gli altri quadri dovranno avere la controporta trasparente.

Il grado di protezione dovrà essere:

Con controporte chiuse (ove presenti)	≥ IP55
Con porte o ripari chiusi	≥ IP4X
Sezione dei quadri contenenti i regolatori di flusso e/o i trasformatori ausiliari	≥ IP31
A porte aperte o ripari rimossi	≥ IP XXB

Il grado di protezione deve essere considerato come riferito all'intero quadro; sono 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 deve impiegare (CEI EN 60439-1 art. 7.2.1.4)

Involucri metallici ed isolanti

I quadri principali (QLG) e quelli per i servizi d'emergenza: Pompe antincendio (QSSP) dovranno avere involucro metallico.

Gli involucri in materiale isolante (quadri ad isolamento totale) vengono preferiti per i quadri Q-UPS, QD-UPS e QSC

Tutti i quadri dovranno essere accessibili solo dal fronte.

La struttura e la forma costruttiva degli scomparti dovrà, comunque, essere tale da dare a questi ultimi una robustezza idonea a resistere, senza che si verifichino deformazioni o danni, alle sollecitazioni dovute al trasporto, all'installazione e a tutte le condizioni di funzionamento previste inclusi gli eventuali corto circuiti.

La struttura dei quadri dovrà, di norma, essere del tipo modulare, con certificazione circa il grado di protezione e, per quelli metallici, la loro resistenza alla corrosione.

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

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

- o Tipo di segregazione 2b
- Verniciatura e o trattamenti protettivi
 - o Tipo A polveri epossidiche
 - o Polimerizzate Al forno
 - o Spessore minimo della finitura 50 µm
 - o Prova di aderenza secondo le Norme DIN 53.151
 - o Colore esterno RAL 7032 (da confermare)
 - o Lati interni lamiera di rivestimento Elettrozincate e verniciate
 - o Parti interne Verniciate o zincate o zincopassivate
 - o 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 di tipo epossi-poliestere 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.L..

Quadri con involucro ad “ isolamento completo”

(Vedere norma CEI EN 60439-1 art. 7.4.3.2.2)

L'involucro del quadro ad isolamento totale dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Struttura in policarbonato autoestinguento secondo norme UL 94V2 resistente al calore anormale ed al fuoco fino a 960°C (prova del filo incandescente) secondo Norme IEC 695-2-1. Il materiale dovrà essere a basso contenuto di alogeni;
- Resistenza alla temperatura:
 - o Contenitore da – 40°C a +100°C
 - o Guarnizione chiusura da – 20 a +85°C
- Componenti isolanti autoestinguenti secondo la norma CEI 625.2.1
- Grado di protezione, con controportella chiusa ≥ IP55
- Grado di protezione, con controportella aperta ≥ IP4X
- I morsetti e le parti nude sotto tensione con grado di protezione inferiore a IPXXB, devono essere protette da calotte o diaframmi che garantiscano contro il pericolo di contatti diretti;
- Colore secondo lo standard del costruttore;
- Porta trasparente se non diversamente indicato, con serratura a chiave;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 7 di 56

- La controporta e la relativa cerniera dovrà essere sufficientemente rigida e robusta da non deformarsi durante le manovre di apertura e chiusura;
- Cerniera all'interno del coperchio con apertura $\geq 140^\circ$;
- La maniglia della porta deve essere costituita da materiale isolante oppure, se metallica, isolata con isolante di spessore adeguato alla tensione nominale d'isolamento e sufficientemente robusto da evitare il pericolo di rottura
- Ripari rimovibili solo con attrezzo
- Classe d'isolamento II
 - Il simbolo di doppio isolamento deve essere riportato sull'involucro;
 - Le condutture in ingresso ed in uscita dal quadro dovranno essere del tipo a doppio isolamento, oppure costituite da cavi senza guaina contenuti entro tubi o canali isolanti chiusi;
 - Imbocchi sfondabili sia sul lato superiore che inferiore per raccordi con tubi o pressa cavo;
 - I passacavi devono essere isolanti e atti a realizzare un grado di protezione non inferiore a IP3XD;
- Adatto all'installazione in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio;
- Accessibilità di tutte le apparecchiature dal fronte;
- Morsetti G/V (PE) o barretta di adeguata grandezza e per l'allacciamento dei conduttori PE verso le apparecchiature dei circuiti terminali di classe I;
- Il conduttore di protezione (PE) se transitante nel quadro, deve essere isolato; nessun componente all'interno, deve essere collegato a terra.
- Per la protezione contro i contatti indiretti vedere le note di seguito riportate.

Dimensioni d'ingombro dei quadri

Le dimensioni dei quadri ubicati nella cabina elettrica (vedere dis. di sistemazione apparecchiature nella cabina), devono essere tali da essere in accordo con gli spazi disponibili.

L'altezza dei quadri non dovrà essere superiore a quella della porta d'ingresso le cui dimensioni sono rilevabile sugli stessi disegni.

Esecuzione delle apparecchiature di protezione e manovra

Tutti i quadri in oggetto, se non diversamente indicato, dovranno essere equipaggiati con:

- apparecchiatura in esecuzione sezionabile per gli arrivi linea;
- apparecchiatura in esecuzione rimovibile per gli interruttori scatolati;
- apparecchiature in esecuzione fissa per tutti gli altri quadri.

Servizi ausiliari del quadro

Per il presente impianto, sono da prevedere Resistenze anticondensa autoregolanti.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 8 di 56

- o Le resistenze anticondensa dovranno essere alimentate da una linea a 230V 50Hz, con differenziale da 0,03 A proveniente dal quadro QSC
- o La potenza delle resistenze anticondensa dovrà essere stabilita dal Costruttore dei quadri sulla base dei dati climatici e delle dimensioni dei pannelli.

Scaricatori da installare nei quadri di distribuzione

L'affidabilità delle moderne apparecchiature e il dimensionamento effettuato nel progetto assicura un elevato grado di disponibilità dell'alimentazione. Il fattore che potrebbe ridurre detta disponibilità è da ricercare negli effetti delle sovratensioni. E' stata pertanto considerata l'applicazione di sistemi di protezione contro gli effetti delle sovratensioni sia di natura atmosferica (cause esterne) che di manovra (cause interne)

A tal fine è imperativa l'installazione di opportuni scaricatori di sovratensione in modo da assicurare che le apparecchiature elettriche ed elettroniche possano espletare le loro prestazioni nominali, anche in presenza di questi disturbi.

Dette protezioni dovranno essere realizzate tramite scaricatori di sovratensione SPD (Surge Protective Device).

E' importante, per una corretta, economica ed efficace applicazione di queste protezioni, che le diverse tipologie di scaricatori che saranno installati siano di unico Costruttore. Ciò anche ai fini della responsabilità complessiva dell'impianto di protezione.

Sugli schemi elettrici sono riportate le disposizioni ed i punti d'installazione degli scaricatori. Tali rappresentazioni sono solo indicative e quindi non vincolanti.

La scelta deve essere fatta sulla base delle distanze in cavo delle varie apparecchiature tra loro interconnesse.

L'Appaltatore dovrà coordinare l'applicazione sia come posizione che tipologia e caratteristiche sulla base delle indicazioni del Costruttore degli scaricatori (SPD).

Gli scaricatori vanno previsti sia sui circuiti di potenza sia su quelli elettronici e di telecomunicazione.

Gli scaricatori vanno installati, salvo diversa indicazione, all'interno dei quadri. In particolare dovranno essere posizionati nel cubicolo o settore del pannello contenente l'arrivo linea, a monte di questi. L'arrivo linea, in questi casi, dovrà essere posto nella parte inferiore del pannello al fine di rendere rettilinea e minima la lunghezza del conduttore di messa a terra dello scaricatore.

I contatti per il telesegnalamento dovranno essere cablati ad una morsettiera dedicata allo scopo.

Per i circuiti elettronici di potenza e di controllo, dovranno essere previsti scaricatori di sovratensione idonei sia alla protezione dell'integrità dei circuiti, sia a garantire un elevato grado di continuità di servizio.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 9 di 56

Dettagli costruttivi

Movimentazione dei quadri per il trasporto e l'installazione.

Il telaio superiore dei quadri aventi peso tale da dover essere trasportati ed installati mediante l'impiego di mezzi di sollevamento, dovrà essere provvisto d'opportuni attacchi. Ciò al fine di permettere il sollevamento dell'intero quadro o delle singole sezioni se costituito da più pannelli. Gli attacchi per il sollevamento dovranno essere ben fissati ai pannelli al fine di aumentare la loro resistenza a sforzi anomali dovuti ad un non perfetto imbragaggio.

Trasporto, installazione ed assemblaggio in sito

Per il trasporto vale, in generale, quanto indicato sulle norme

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. I conduttori dovranno essere completi di capocorda e di anellini marcafilo. Il Costruttore 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 dalle tabelle cavi allegata al progetto.

Le aperture sulla lamiera di base e/o su quella superiore del quadro, dovranno essere complete di lamiere flangiate rimovibili.

Se il grado di protezione del quadro lo richiedesse, dovranno essere previste opportune guarnizioni.

Deve, infine, essere 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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 10 di 56

Per i quadri fissati a parete deve essere sempre possibile, l'ingresso cavi sia dall'alto che dal basso.

Al fine di limitare le dimensioni d'ingombro dei quadri tipo centralini di distribuzione con non più di 6 interruttori, i collegamenti dei cavi di potenza in ingresso e uscita saranno eseguiti direttamente sugli interruttori. Gli ausiliari dovranno comunque essere riportati a morsettiera. In questo caso la dimensione dei morsetti potrà essere tale da accettare conduttori fino a 1,5mm²

Gli spazi interni e le aperture sulla chiusura superiore o di fondo del quadro dovranno essere tali da consentire la posa ed i collegamenti dei cavi previsti.

Porte, ripari e accessori

Le porte anteriori, dovranno consentire una apertura di 95°÷105°. Le porte posteriori dovranno invece essere imbullonate. L'accesso alle apparecchiature interne, infatti, deve essere consentito solo dal lato anteriore.

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

La chiusura dovrà essere fatta con due serrature

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

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

Per ogni quadro, ad esclusione dei centralini di distribuzione, 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, deve 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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 11 di 56

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 la targa con 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 deve 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);
- 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.

Conduttori di cablaggio

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

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

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:

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 neutro e di protezione dovranno essere in accordo alla vigente normativa.

L'identificazione dei conduttori dovrà essere eseguita usando il "sistema TRAP" della GRAFOPLAST o sistemi equivalenti; più precisamente, dovrà essere effettuata 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.L..

Colore delle guaine dei conduttori

In accordo con le Norme, i colori delle guaine dei conduttori sono definite come segue:

Circuiti di potenza

- Fase L1 (R) – Marrone
- Fase L2 (S) – Grigio
- Fase L3 (T) – Nero
- Neutro (N) – Blu chiaro
- Conduttore di protezione – Giallo Verde

Circuiti ausiliari 230 V 50Hz

- Fase – Marrone
- Neutro o polarità a terra sul circuito secondario dei trasformatori ausiliari – Blu chiaro
- Conduttori del secondari di trasformatori d'isolamento – Marrone e grigio
- Secondari TA – bianco
- Secondari TV – Nero

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

- o Conduttore di protezione – Giallo-verde

Sbarre (dove previste):

Denominazione	Dati
Materiale da impiegare	Rame elettrolitico E CU 99,9% UNI 1704
Forma geometrica	Secondo standard del costruttore
Numero di sbarre previste	4 +PE (L1 – L2 – L3 –N + PE)
Isolamento	Aria
Ventilazione	Naturale
Portata in aria libera	secondo UNEL
Giunzioni sbarre	Ravvivate
Limiti di sovra temperatura	Secondo CEI EN 60439 item 7.3)
Sbarra di Neutro	Stessa sezione sbarra di fase
Sbarra orizzontale per circuito di protezione PE	$\geq 100\text{mm}^2$
Individuazione sbarre orizzontali	Con contrassegni L1-L2-L3 -N
Individuazione sbarra PE	Guaina giallo - verde intervallata

Portata effettiva nel quadro con certificazione delle prove di tipo.

La portata delle sbarre è riferita al funzionamento alla massima temperatura ambiente esterna al quadro di 40°C (35°C media nelle 24ore)

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.

Dimensionamento dei morsetti e terminali per attacco dei cavi esterni al quadro

I cavi di potenza impiegati saranno in rame del tipo unipolari FG7R/1 o FG7M/1, multipolari FG7OR/1 o FG7OM/1.

I terminali in sbarra del quadro, dovranno permettere ai conduttori provenienti dall'esterno, una connessione con dispositivi che assicurino in permanenza la pressione di contatto necessaria (viti, bulloni ecc.)

Tutti le terminazioni dovranno avere grado di protezione non inferiore a IPXXB

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 14 di 56

Le terminazioni in sbarra dovranno essere isolate con lastratura e il punto di collegamento protetto con scatole isolanti.

La grandezza dei morsetti dei circuiti ausiliari dovrà essere atta a ricevere conduttori con sezione sino a 4 mm². (Eccezione potrà essere fatta per gli eventuali morsetti dei circuiti elettronici).

La grandezza dei morsetti dei circuiti di potenza dovrà essere atta a ricevere, come minimo, conduttori con sezione da 6 mm².

Lo spazio entro il quadro, disponibile per i collegamenti, deve permettere una corretta connessione dei conduttori esterni e, nel caso di cavi multipolari, la divaricazione delle relative anime. I conduttori non devono essere sottoposti a sollecitazioni che possano ridurre la loro vita normale.

Tutte le condutture allacciate dovranno essere adeguatamente supportate in modo da evitare rotture dovute ad eventuali vibrazioni o altre sollecitazioni meccaniche ed elettriche.

I terminali per i conduttori Neutri dovranno avere la stessa dimensione di quelli di fase.

Individuazione morsetti e dei terminali

Per le modalità di numerazione dei morsetti e dei relativi conduttori, dovranno essere presi accordi con la D.L.

In linea generale, ed in assenza di decisioni da parte della DL, le modalità da seguire sono le seguenti:

- Tutti i morsetti dei circuiti di potenza dovranno essere individuati con il codice delle fasi e del neutro (L1, L2, L3, N) con un prefisso costituito dal progressivo dell'interruttore (ad esempio, per l'interruttore QF1: L1, L2, L3, N). Anche il marcafilo dovrà avere lo stesso codice.
- I morsetti ausiliari dovranno essere individuati con i numeri ed i marca filo riportati a schema.

Ponticelli (Jumps)

Tutti i ponticelli tra i morsetti dei circuiti ausiliari raffigurati negli schemi elettrici costruttivi dovranno essere del tipo metallico e realizzati in officina; ciò comporta che nell'elaborazione degli schemi funzionali costruttivi, morsetti ai quali vengono connessi conduttori allo stesso potenziale abbiano, per quanto possibile, numerazione contigua.

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 (ad esempio Legrand art. 36642 o equivalente). Non sono ammessi fissaggi mediante incollaggio;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 15 di 56

Le canaline dovranno essere dimensionate in modo tale da ottenere un coefficiente di costipamento di conduttori massimo del 70% della sezione della canalina stessa.

Gli accessori di fissaggio delle canaline devono essere isolati o di materiale isolante, e tali da non presentare all'interno delle stesse spigoli vivi che possano danneggiare il rivestimento isolante dei conduttori;

Nei tratti ove non fosse possibile l'impiego di canaline (tratti di raccordo fra struttura fissa e parti mobili), i conduttori, del tipo flessibilissimo, dovranno essere raggruppati in guaine flessibili.

Protezione contro i contatti diretti e indiretti

Protezione contro i contatti DIRETTI.

Le note che seguono hanno carattere generale e devono 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.

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”

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 16 di 56

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 Conduttore di protezione PE – Messa a terra

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, ecc.) 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;

Il conduttore di protezione di ogni utenza dovrà essere connesso ad un apposito bullone predisposto sulla suddetta sbarra;

Non è ammesso collegare 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;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 17 di 56

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.

7.7.2.2 Quadri Power Center (QPC-FM e QPC-LP)

Questi quadri hanno lo scopo di distribuire l'alimentazione proveniente dai trasformatori.

Su ciascun quadro dovrà essere installata e cablata l'unità RIO alla quale dovranno essere connessi tutti i segnali di stato ed allarme del quadro.

Gli interruttori di arrivo linea dovranno essere, tetrapolari, del tipo **"aperto"** interbloccati elettricamente con l'interruttore di MT.

Gli interruttori di arrivo linea dovranno essere equipaggiati con sganciatori del tipo a microprocessore con funzioni LSIG.

Nel caso in cui siano previste delle partenze motori, il quadro dovrà essere dotato di cubicolo con caratteristiche idonee a partenze motori con interruttore, contattore, termico.

Sul cubicolo ausiliari dell'arrivo linea da trasformatore MT/BT dovranno essere:

- Forniti in opera i relè di max corrente omopolare regolabile in valore di corrente e tempo con ingresso 5 A proveniente dal TA sulla messa a terra del centro stella del trasformatore. L'intervento dovrà essere verso l'interruttore di MT e, trascinato da quest'ultimo, su quello di BT
- Installazione e cablaggio della centralina controllo temperatura degli avvolgimenti del trasformatore, fornito con quest'ultimo. I segnali d'uscita dalla centralina previsti sono:
 - Allarme (da connettere alla RIO/PC-LP)
 - Avviamento ventilatori del locale trasformatori;
 - Apertura dell'interruttore di AL lato BT

Su ciascun quadro dovrà, inoltre, essere installata e cablata l'unità RIO alla quale dovranno essere connessi tutti i segnali di stato ed allarme del quadro.

Di seguito sono riportate le caratteristiche elettriche e costruttive dei quadri.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	Pagina 18 di 56

Caratteristiche generali

Denominazione		QPC – FM	QPC – LP	Note
Caratteristiche dell'involucro				
Involucro	Materiale	Lamiera d'acciaio elettrozincata		
	Scomparti ad elementi modulari	prefabbricati		Con certificati di prova
	Spessore lamiera della struttura portante, fiancate	≥ 20/10 mm		
	Spessore lamiera involucro	≥ 15/10 mm		
	Verniciatura	Polveri epossidiche polimerizzate al forno		Spessore minimo della finitura 50 µm Prova d'aderenza secondo 53 151 Colore da definire con la D.L.
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 di tipo epossi-poliestere con alta resistenza a luce e calore; la polimerizzazione dovrà avvenire in forno a 180-200°C. Cicli di verniciatura equivalenti sono accettati.				
Costituzione dei singoli compartimenti	Zona apparecchiature	Celle interruttori,	<i>Le celle sono metallicamente segregate le une dalle altre, in modo da impedire la propagazione di archi da una cella all'altra</i>	
		Celle strumenti e ausiliari	<i>Le celle strumenti dovranno contenere i trasformatori aux., gli interruttori ed i fusibili di protezione dei circuiti ausiliari, i TV, i relè aux, le morsettiere amperometriche e i morsetti per le interconnessioni tra pannelli</i>	
	Zona sistema di sbarre	Racchiuse in un involucro metallico		
	Zona connessioni	Per i cavi di potenza e ausiliari verso l'esterno		<i>Trova posto i TA e i toroidi per le protezioni di terra. I morsetti d'uscita devono essere coperti con scatole isolanti</i>

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

Denominazione		QPC – FM	QPC – LP	Note
Bulloneria		a Norme UNI 5739-65/5588-65		Tutta la bulloneria, dovrà essere in acciaio classe 8,8 con trattamento di passivazione secondo Norme UNI 4721 F.ZN12 IV.
Golfari per il sollevamento		si		
Grado di protezione	A porte chiuse	Migliore o uguale IP4X		CEI EN 60529, Classif. CEI 70-1
	A portelle aperte con interruttore sezionato	Migliore o uguale IP2XB		
	Cubicoli aperti con interruttore estratto	Migliore o uguale IPXXB		Protezione contro l'accesso con un dito a parti pericolose (Dito di prova diam. 12mm e lunghezza 80mm)
<p>Il grado di protezione deve essere considerato come riferito all'intero quadro; sono quindi comprese le parti relative all'ingresso dei cavi. Per garantire il grado di protezione contrattuale il Costruttore del quadro è tenuto ad indicare i modi e i materiali che l'Installatore deve impiegare (CEI EN 60439-1 art. 7.2.1.4)</p> <p><i>Per le apparecchiature ANS, nessuna sigla IP può essere data, salvo il caso in cui possano essere eseguite appropriate verifiche in conformità alla IEC 60529 o siano utilizzati involucri prefabbricati preventivamente provati. CEI EN 60439-1 Classifica CEI 17.13-1 art. 7.2.1.6</i></p> <p>Pertanto tutti gli involucri per i quadri in oggetto dovranno essere del tipo prefabbricato con certificati di prova.</p>				
Forma tipica del quadro	4a			
Installazione	All'interno		CEI EN 60439-1	
Fissaggio	A pavimento		Su contro telaio di base da fornire in opera	
Accessibilità	Fronte-retro			
Arrivi linea al quadro da trasformatore	Retro, dal basso in cavo			
Arrivi linea al quadro da GE	Retro, dal basso in cavo			
uscita cavi di potenza	Retro, dal basso in cavo			
Ingresso cavi ausiliari	Retro, dal basso			

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

Caratteristiche elettriche

Denominazione	QPC – FM	QPC – LP	Note
<i>Caratteristiche elettriche e forma costruttiva</i>			
Schema tipico del quadro	Vedere tabella a fine Capitolo		
- Tensione nominale d'impiego (Ue)	690 V ± 10%	400 V ± 10%	
- Frequenza nominale	50 Hz		
- Variazione di frequenza	49,5 – 50.5 Hz		
- Categoria di sovratensione	IV		
- Numero conduttori	3 FASI + NEUTRO		(L1-L2-L3-N- PE)
- Tipo di rete	TN-S		(CEI 64-8 art. 321.2.1)
- Tensione nominale d'isolamento (Ui)	1000 V		
- Tensione ausiliaria per circuiti di protezione e commutazione	230V 50Hz da UPS		A mezzo trasformatore d'isolamento
- Tensione ausiliaria servizi	230V ± 10% 50Hz da rete		Per anticondensa, luce cubicoli ausiliari
- Prova a frequenza industriale circuiti di potenza	3000 V x 1 min		2500 V x 1 min.
- Tensione di tenuta a impulso	U _{imp} = 8kV		U _{imp} ≥ 6 kV
- Prova a frequenza industriale circuiti ausiliari	2000 V x 1 min		2000 V x 1 min
- Corrente di corto circuito da considerare nel punto d'installazione	20 kA		15 kA
- Corrente nominale ammissibile di breve durata per interruttori I _{cw}	≥ 20 kA per 1 s		≥ 15 kA per 1 s
- Corrente nominale del quadro (A)	Vedere schemi unifilari		
- Categoria	AS oppure ANS		A seconda dello standard produttivo del Costruttore
- Cablaggi	Vedere specifica		
Individuazione dei componenti	secondo Norma CEI EN 60439-1 art. 5.2b		
Individuazione dei terminali	in accordo alla CEI EN 60439-1 art. 7.1.3.7		

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

Denominazione	QPC – FM	QPC – LP	Note
L'identificazione dei terminali dei conduttori dovrà essere eseguita usando il "sistema TRAP" della GRAFOPLAST o sistemi equivalenti ovvero secondo le indicazioni della D.L.. Più precisamente, dovrà essere effettuata utilizzando l'apposito tubetto a due cavità: una per il passaggio del conduttore e l'altra per la siglatura. Altri sistemi con risultati equivalenti potrebbero essere accettati previo accordo con la D.L. La Norma CEI 16-7 classifica i metodi in 5 famiglie da A ad E. La scelta va comunque fatta con i sistemi da B ad F.			
Messa a terra con sbarra continua di rame predisposta alle due estremità con fori per il collegamento all'impianto di terra. Fori per la connessione dei conduttori PE dei cavi verso l'esterno	da 200mm ²		A questa sbarra dovranno essere collegate direttamente : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Le strutture metalliche dei singoli scomparti ▪ Le parti metalliche degli interruttori ▪ I secondari a terra dei TA e TV ▪ I conduttori di protezione dei cavi verso l'esterno

7.7.2.3 Quadro Principale Distribuzione, alimentazione e controllo Luce Pubblica di galleria (QLG)

Generalità

Per l'alimentazione ed il controllo del sistema d'illuminazione delle gallerie, il progetto prevede quadri costituiti da più pannelli e denominati QLG (Quadro Principale di Distribuzione Luce Pubblica in Galleria – Rinforzi e Permanenti).

Tutti gli apparecchi illuminanti impiegati per l'illuminazione della galleria sono equipaggiati con lampade LED.

Il controllo del sistema d'illuminazione è assegnato alle centraline e alle unità ricetrasmettenti negli apparecchi, per la variazione del flusso luminoso e per la diagnostica come nel seguito riportato e ad un PLC, con la funzione di controllare l'intero sistema.

La comunicazione tra apparecchi illuminanti e centraline di controllo avviene tramite sistema ad onde convogliate.

L'architettura di sistema di controllo del flusso e la diagnostica prevede una struttura gerarchica di controllo costituita da uno o più centraline

Queste saranno dotate degli applicativi necessari alla gestione dei sistemi di illuminazione.

Le centraline, gli applicativi residenti sulla centralina, gli applicativi e l'interfaccia residenti sull'apparecchio sono compresi nella fornitura e dovrà installare nei quadri se non già prevista in appositi armadi.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 22 di 56

La centralina dovrà incorporare le funzionalità di gestione.

Gli apparati del sistema dovranno inoltre dialogare, con linguaggio standard, con il sistema di supervisione locale. Le informazioni circa gli stati, allarmi e misure dovranno essere trasmesse per via seriale Modbus RTU RS485.

Le centraline di controllo e le unità ricetrasmittenti saranno sistemate all'interno degli alimentatori di ogni apparecchio illuminante.

Per ogni circuito di "rinforzo" e "permanente" dovrà essere previsto un selettore di scelta operativa Man-0-Aut.

Nella condizione di Man. l'accensione-spegnimento delle lampade viene fatta dal quadro mentre la regolazione potrà essere fatta solo in modo manuale tramite pulsanti che si interfacciano con le centraline.

Illuminazione permanente

La sezione del quadro che alimentano l'impianto permanente, con tecnologia a LED, avrà due circuiti alimentati da:

- un circuito direttamente da Rete a valle del trasformatore e QPC;
- il secondo da rete ma attraverso l'UPS (QDUPS);

ciò garantisce, anche in assenza di Rete, i valori di luminanza richiesti dalla Norma.

La regolazione del flusso luminoso tra le ore diurne e quelle notturne avviene sulle singole lampade regolando la corrente di alimentazione dei Led.

Il comando di regolazione sarà gestito dal PLC/RIO, tramite la funzione di "orologio astronomico".

La RIO installata nel quadro permanenti invierà il comando di regolazione, tramite onde convogliate, ai singoli alimentatori delle lampade che adegueranno la corrente di alimentazione dei Led.

Gli schemi tipici per i quadri relativi al sistema d'illuminazione delle gallerie sono riportati sui disegni di progetto.

Illuminazione di rinforzo

La sezione del quadro che alimentano l'impianto di rinforzo, con tecnologia a LED, avrà un circuito alimentato da Rete a valle del trasformatore e QPC. La riserva è fornita dai GE che alimentando i quadri MT garantiscono di fatto l'alimentazione in caso di mancanza Rete (Enel).

Le potenze dei singoli circuiti riportate sugli schemi sono puramente indicative e possono subire variazioni in base allo studio illuminotecnico con gli apparecchi impiegati. Gli interruttori e i contattori potrebbero, eventualmente, aumentare di non più di una "taglia".

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

Nel caso in cui l'Appaltatore dovesse richiedere a costruttori diversi i regolatori di flusso ed i quadri nonché il sistema di controllo e supervisione, avrà a suo carico il coordinamento sulle competenze di ciascun costruttore.

La richiesta di approvazione alla DL di questi sistemi deve essere fatta inviando i documenti che provino il coordinamento e la completezza della fornitura in accordo a quanto richiesto nel seguito.

L'invio di documenti separati non verranno presi in considerazione dalla DL.

Caratteristiche dei quadri

Ciascun quadro sarà indicativamente composto da:

- o Pannello per morsettiere;
- o Pannello/i contenente gli arrivi linea, i trasformatori ausiliari, le misure, i selettori, i pulsanti, ecc.;
- o Pannello regolatore (se non già fornito in quadro separato)
- o Pannello/i contenenti, la RIO/PLC, gli interruttori e i contattori di uscita

L'Appaltatore dovrà comunque verificare tutte le caratteristiche delle apparecchiature che devono essere atte a svolgere il servizio preposto ed essere in accordo alle Norme.

Caratteristiche generali

Denominazione	Dati
Schemi elettrici quadri	Vedere schemi di progetto
Tensione nominale	400-230 V
Frequenza nominale	50Hz
N. fasi	3 + N
Corrente nominale	Vedere schemi di progetto
Tipo di segregazione	2b
Categoria del quadro	ANS
Norme di riferimento	CEI EN 60439
Alimentazione circuiti ausiliari	230V 50Hz da QDUPS
Potere d'interruzione di servizio degli interruttori modulari Ics	≥ 15 kA (norma CEI EN 60947.2)
Potere d'interruzione limite degli interruttori modulari Icu	≥ 15 kA (norma CEI EN 60947.2)
Interruttore arrivo linea e partenze verso i quadri QLP	Tipo scatolato
Partenze con interruttori automatici modulari e contattori	Vedere schemi elettrici
Chiusura	Controportella trasparente
Protezione con controportella trasparente chiusa	IP55
Involucro	Metallico
Accessibilità	Solo dal fronte
Fissaggio	A pavimento
Telaio di base da fissare al pavimento in c.a.	Sopraelevato dal pavimento in c.a. di 400 mm (Piano contropavimento)
Ingresso cavi di arrivo e di partenza	dal basso
Allacciamento cavi da e verso l'esterno	A morsettiera
Installazione e cablaggio di RIO/PLC fornita con il sistema di controllo e supervisione	
Contatti ausiliari dei singoli interruttori e linea seriale del multimetro da cablare alla RIO/PLC	

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 24 di 56

7.7.2.4 Quadro Servizi Sala Pompe (QSSP)

In ciascuna delle due sala pompe acqua antincendio deve essere previsto un quadro di distribuzione per l'alimentazione del quadro controllo motopompa, quadro gruppo di compensazione, termoconvettori e per i sensori vari. Nel quadro andrà installata una RIO /PLC alla quale faranno capo tutti i segnali di stato, misura ed allarme dell'impianto acqua antincendio.

Caratteristiche principali

Denominazione	Dati
Schema elettrico quadro	Vedere schema di progetto
Tensione nominale	400-230 V
Frequenza nominale	50Hz
N. fasi	3 + N
Corrente nominale	Vedere schema di progetto
Altre caratteristiche Interruttori	Come a posizione 1.2.13.
Involucro di materiale	isolante o metallico
Tipo di segregazione	2b
Categoria del quadro	ANS
Norme di riferimento	CEI EN 60439
Chiusura	Controportella trasparente
Protezione con controporta trasparente chiusa	IP55
Accessibilità	Solo dal fronte
Fissaggio	A pavimento
Pannello morsettiere e passaggio cavi Larghezza minima	400mm
Ingresso cavi di arrivo e di partenza	Dal basso e dall'alto
Allacciamento cavi da e verso l'esterno	A morsettiera
Potere d'interruzione di servizio degli interruttori modulari lcs	15 kA (norma CEI EN60947.2)
Potere d'interruzione limite degli interruttori modulari lcu	≥15 kA (norma CEI EN60947.2)
Installazione e cablaggio di RIO/PLC fornita con il sistema di controllo e supervisione	
Contatti ausiliari dei singoli interruttori la linea seriale del multimetro da cablare alla RIO/PLC, i segnali di misura e quelli disponibili dai quadri elettrici della elettropompa, motopompa e pompa jockey e delle pompe di drenaggio.	

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

7.7.2.5 Quadro UPS (QUPS)

In ciascuna cabina sono previsti due Gruppi UPS. Tali Gruppi in configurazione normale funzioneranno in parallelo. Il parallelo sarà gestito direttamente dagli UPS. Oltre ai by-pass presenti sul singolo UPS è previsto un collegamento che permette l'alimentazione al Quadro Distribuzione UPS direttamente dal Quadro Power Center Luce Pubblica (QPCLP). Tale by-pass generale permette la disalimentazione completa dell'UPS per interventi di manutenzione in sicurezza e/o sostituzione dell'UPS.

Caratteristiche principali

Denominazione	Dati
Schema elettrico quadro	Vedere schema di progetto
Tensione nominale	400-230 V
Frequenza nominale	50Hz
N. fasi	3 + N
Corrente nominale	Vedere schema di progetto
Altre caratteristiche Interruttori	Come a posizione 1.2.13.
Involucro di materiale	isolante o metallico
Tipo di segregazione	2b
Categoria del quadro	ANS
Norme di riferimento	CEI EN 60439
Chiusura	Controportella trasparente
Protezione con controporta trasparente chiusa	IP55
Accessibilità	Solo dal fronte
Fissaggio	A parete o pavimento
Pannello morsettiere e passaggio cavi Larghezza minima	400mm
Ingresso cavi di arrivo e di partenza	Dal basso e dall'alto
Allacciamento cavi da e verso l'esterno	A morsettiere
Potere d'interruzione di servizio degli interruttori sezionatori modulari Ics	15 kA (norma CEI EN60947.2)
Potere d'interruzione limite degli interruttori sezionatori modulari Icu	≥15 kA (norma CEI EN60947.2)
Cablaggio alla RIO/PLC installata nel QPCLP/QDUPS fornita con il sistema di controllo e supervisione	
Contatti ausiliari dei singoli interruttori sezionatori di arrivo dai singoli UPS, di parallelo dei due UPS, di arrivo dal QPCLP (by-pass generale), di uscita per l'alimentazione al QDUPS e gli interblocchi elettrici e meccanici.	

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

7.7.2.6 Quadro Distribuzione UPS – Illuminazione Permanenti e servizi privilegiati (QDUPS)

Caratteristiche

Denominazione	Dati
Schemi elettrici quadri	Vedere disegni di progetto
Tensione nominale	400-230 V
Frequenza nominale	50Hz
N. fasi	3 + N
Corrente nominale	Vedere schema unifilare
Tipo di segregazione	2b
Categoria del quadro	ANS
Norme di riferimento	CEI EN 60439
Chiusura	Controportella trasparente
Protezione con controportella trasparente chiusa	IP55
Involucro	Metallico oppure isolante
Accessibilità	Solo dal fronte
Fissaggio	A pavimento
Potere d'interruzione di servizio degli interruttori modulari Ics	≥ 15 kA (norma CEI EN 60947.2)
Potere d'interruzione limite degli interruttori modulari Icu	≥ 15 kA (norma CEI EN 60947.2)
Telaio di base da fissare al pavimento in c.a.	Sopraelevato dal pavimento in c.a. di 400 mm (Piano contropavimento)
Ingresso cavi di arrivo e di partenza	dal basso
Allacciamento cavi da e verso l'esterno	A morsettiera
Interruttore arrivo linea e partenze verso i quadri QLP	Tipo scatolato
Partenze con interruttori automatici modulari	Vedere schemi elettrici
Gruppo di misura Arrivo Linea	<ul style="list-style-type: none"> • Portafusibili tripolari con fusibili;; • Trasformatori di corrente; • Multimetro digitale con porta seriale RS 485 • Relè di terra con display digitale per solo allarme completo di TA toroidale.
<p>Partenze: La partenza per le alimentazione del quadro QLG (permanenti) dovrà essere del tipo scatolato automatico tetrapolare con sganciatore magnetotermico regolabile.</p> <p>Le altre partenze saranno costituite da interruttori automatici modulari, il tutto in accordo con gli schemi elettrici.</p> <p>Dovrà essere assicurata la selettività tra arrivo linea e partenze.</p> <p>Le correnti nominali degli interruttori riportate a schema sono indicative. L'Appaltatore dovrà verificare la idoneità sulla base delle caratteristiche d'alimentazione delle apparecchiature acquistate.</p>	
<p>Installazione e cablaggio di RIO fornita con il sistema di controllo e supervisione</p>	
<p>Contatti ausiliari dei singoli interruttori e linea seriale del multimetro da cablare alla RIO/PLC</p>	

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

7.7.2.7 Quadro Servizi Cabina (QSC)

Caratteristiche Principali

Denominazione	Dati
Schema elettrico quadro	Vedere disegni di progetto
Tensione nominale	400-230 V
Frequenza nominale	50Hz
N. fasi	3 + N
Corrente nominale	Vedere schema unifilare
Altre caratteristiche Interruttori	Come a posizione 1.2.13
Involucro di materiale isolante	Classe II
Tipo di segregazione	2b
Categoria del quadro	ANS
Norme di riferimento	CEI EN 60439
Chiusura	Controportella trasparente
Protezione con controporta trasparente chiusa	IP55
Accessibilità	Solo dal fronte
Fissaggio	A pavimento
Pannello morsettiere e passaggio cavi Largh. min	400mm
Ingresso cavi di arrivo e di partenza	Dal basso e dall'alto
Allacciamento cavi da e verso l'esterno	A morsettiera
Potere d'interruzione di servizio degli interruttori modulari lcs	15 kA (norma CEI EN60947.2)
Potere d'interruzione limite degli interruttori modulari lcu	≥15 kA (norma CEI EN60947.2)
Installazione e cablaggio di RIO/PLC fornita con il sistema di controllo e supervisione	
Contatti ausiliari dei singoli interruttori e linea seriale del multimetro da cablare alla RIO/PLC	

Arrivo linea costituito da:

- Interruttore di manovra sezionatore;
- Gruppo di misura composto da:
 - Portafusibili tripolari con fusibili;;
 - Trasformatori di corrente;
 - Multimetro digitale con porta seriale RS 485
- Relè di terra con display digitale per solo allarme completo di TA toroidale.

Partenze

Le partenze dovranno essere in accordo con gli schemi elettrici

Impianto d'illuminazione della parte esterna delle cabine.

Per tale circuito va previsto un selettore **Automatico – 0 – Manuale** per la scelta del modo operativo.

In particolare:

- In condizione di **Automatico** un interruttore fotoelettrico (da fornire in opera) opportunamente ritardato comanderà l'accensione e lo spegnimento.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

- Con il selettore su **Manuale** le luci si accendono e su **0** si spengono.

Impianto d'illuminazione dei locali cabina

I circuiti luce dei vari locali delle cabine sono comandati tramite relè passo - passo.

Per gli interruttori di partenza vale quanto indicato sullo schema elettrico.

7.7.2.8 Cassetta Luce Svincolo (C...)

Per le caratteristiche generali delle Cassette in oggetto vale quanto definito per i Quadri Principali Luce Pubblica (QLG) di posizione 7.7.2.3 con le seguenti variazioni:

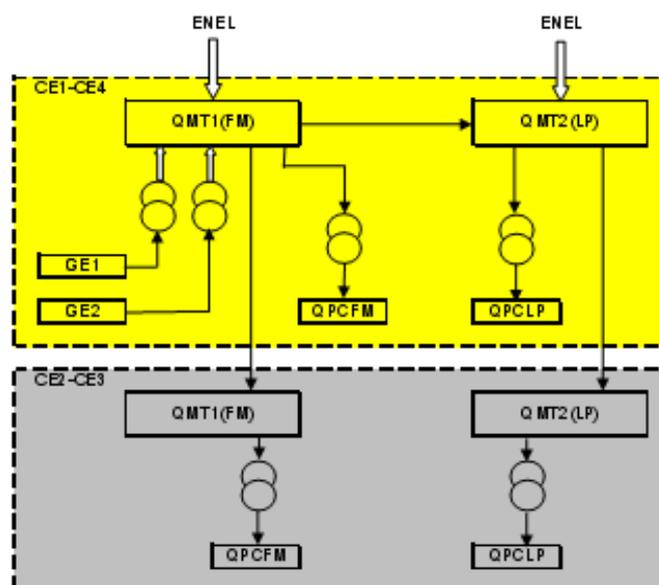
Chiusura	Controportella cieca
Protezione con controportella trasparente chiusa	IP65
Involucro	In acciaio inox AISI 304
Telaio di base da fissare al pavimento della piattaforma in cls armato	La piattaforma in cls armato è compreso nel progetto.

Il dettaglio di tali Cassette è riscontrabile dagli schemi di progetto.

7.7.2.9 Centralina Automatica Trasferimento Carichi (Automatic Transfer System) (ATS)

E' prevista una Centralina ATS in CE1 e una in CE4 cioè dove sono presenti le fonti di energia; Enel e GE.

Le configurazioni possibili sono descritte per le cabine CE1 e CE2. Tale descrizione risulta uguale per le cabine CE4 - CE3.



0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 29 di 56

1. **Configurazione Normale** cioè presenza delle due fonti di energia Enel (Enel FM ed Enel LP) in cabina CE1. In questa configurazione:
 - 1.1 i GE in cabina CE1 sono fermi;
 - 1.2 il collegamento QMT1 – QMT2 nella cabina CE1 è aperto;
 - 1.3 i collegamenti QMT1- QMT1 e QMT2-QMT2 tra le due cabine (CE1-CE2) sono chiusi;
 - 1.4 i quadri QMT1 alimentano, per mezzo di un trasformatore, il quadro QPCFM;
 - 1.5 i quadri QMT2 alimentano, per mezzo di un trasformatore, il quadro QPCLP.

2. **Configurazione Emergenza 1** cioè presenza Enel FM e mancanza Enel LP. In questa configurazione:
 - 2.1 si invia un comando di apertura all'arrivo da Enel FM;
 - 2.2 si chiude il collegamento QMT1 – QMT2 nella cabina CE1;
 - 2.3 si avviano i due GE (gestione del parallelo) che sostituiscono integralmente l'alimentazione Enel. L'alimentazione dei carichi privilegiati nel transitorio tra la mancanza Enel e l'inserzione dei due GE è garantita dai due UPS presenti in ogni cabina.

3. **Configurazione Emergenza 2** cioè presenza Enel LP e mancanza Enel FM. In questa configurazione:
 - 3.1 si invia un comando di apertura all'arrivo da Enel LP;
 - 3.2 si chiude il collegamento QMT1 – QMT2 nella cabina CE1;
 - 3.3 si avviano i due GE (gestione del parallelo) che sostituiscono integralmente l'alimentazione Enel. L'alimentazione dei carichi privilegiati nel transitorio tra la mancanza Enel e l'inserzione dei due GE è garantita dai due UPS presenti in ogni cabina.

Nota: Nelle Configurazioni di Emergenza 1 e 2, alla mancanza di una fonte di energia Enel si apre anche l'altra per non superare i valori contrattuali di assorbimento.

4. **Configurazione Emergenza 3** cioè presenza Enel FM e mancanza Enel LP. In questa configurazione:
 - 4.1 si chiude il collegamento QMT1 – QMT2 nella cabina CE1;
 - 4.2 i collegamenti QMT1- QMT1 e QMT2-QMT2 tra le due cabine (CE1-CE2) sono chiusi;
 - 4.3 i quadri QMT1 alimentano, per mezzo di un trasformatore, il quadro QPCFM;
 - 4.4 i quadri QMT2 alimentano, per mezzo di un trasformatore, il quadro QPCLP.

Nota: La Configurazioni di Emergenza 3, prevede che tutti i carichi delle due cabine CE1 e CE2 siano alimentati da un'unica fonte di energia Enel (FM). Tale configurazione comporta di definire come

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 30 di 56

valori contrattuali la totalità dei carichi sottesi alle due cabine CE1 e CE2 sia come FM che come LP. Non è contemplata la configurazione presenza Enel LP e mancanza Enel FM in quanto la differenza dei carichi tra FM e LP è tale che non è conveniente contrattualizzare una alimentazione Enel di LP per alimentare anche la FM.

Nota Generale: Le Configurazioni di Emergenza descritte sono riferite a situazioni in cui viene a mancare una o due fonti di energia Enel con apertura dei relativi interruttori di arrivo. Le stesse situazioni sono da considerare nel caso in cui la mancanza Enel non corrisponda all'apertura dell'interruttore di arrivo ma ad una mancanza di tensione sulle sbarre di MT1 e MT2.

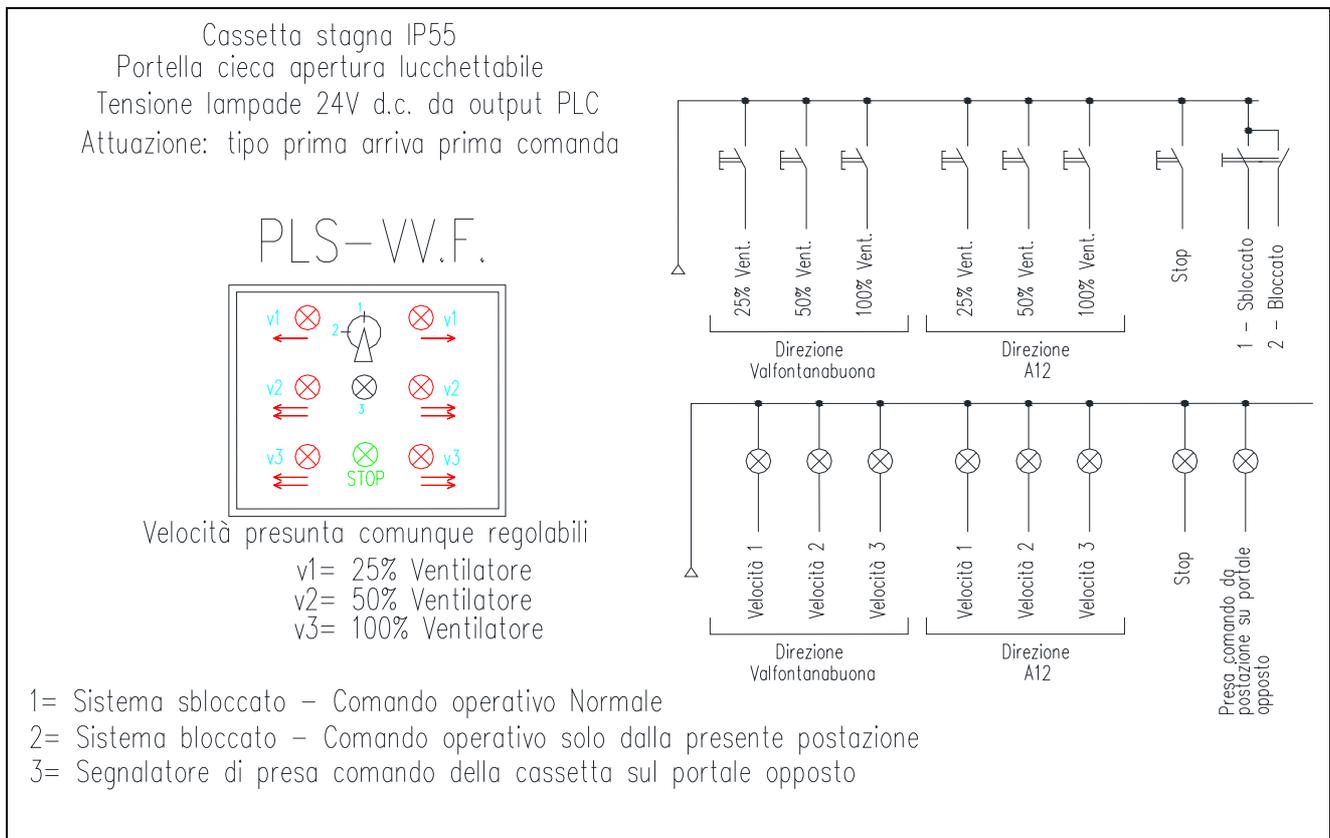
Si deve infine considerare la gestione del ritorno dell'Enel. In questo caso il ritorno alla Configurazione Normale deve essere possibile sia automaticamente senza alcuna conferma manuale che automaticamente ma con una conferma manuale. Tale possibilità è necessaria in quanto al ritorno Enel si potrebbe configurare una situazione che porti a preferire di non disalimentare, anche per poco tempo, i carichi elettrici ma posticipare tale trasferimento.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

7.7.2.10 Cassette pulsantiere ai portali delle gallerie per comando ventilatori da parte dei VV.F. (PLS-VV.F.)

Cassette pulsantiere (n. 4 per galleria) da installare in corrispondenza dei portali, in entrata ed in uscita dal fornice, per il comando, in emergenza dei ventilatori di galleria da parte delle squadre di soccorso (VV.F.). Ciascuna pulsantiera dovrà essere composta come da figura sotto riportata.



Caratteristiche

Le cassette pulsantiere dovranno essere con controporta dotata di apertura a chiave duplicabili solo dietro autorizzazioni. Le chiavi dovranno essere date in dotazione alle squadre di soccorso e agli operatori di pronto intervento (VV.F.).

I pulsanti agiranno sulle logiche di automazione in modo da monitorizzare lo stato dei pulsanti dal centro di controllo e creare gli opportuni report in caso di manovra e a permettere lo sblocco della galleria solo dopo consenso sia da parte delle squadre dei VV.F. intervenute che dal Centro di Controllo.

Caratteristiche generali

Cassetta in acciaio inox AISI 304

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

Controportella	cieca e lucchettabile
Grado di protezione	IP65 a controporta chiusa
Pulsanti	tipo con segnalatore luminoso
Segnalatori luminosi	A led
Tensione	24V dc

7.7.2.11 Cassette Scaricatori su Trasformatori FM e LP (CS-FM) (CS-LP)

Trattasi di Cassette con scaricatori di protezione da correnti da fulmine.

Derivati dai morsetti secondari del trasformatore MT / BT è prevista una cassetta con scaricatori (SPD) per la protezione dell'impianto a valle.

Di seguito vengono precisate le caratteristiche dei dispositivi per la protezione di classe I.

SPD (**S**urge **P**rotective **D**evice) per la protezione da corrente da fulmine e da sovratensioni in occasione di scariche dirette o ravvicinate.

La massima tensione continuativa U_c deve essere tale da garantire la massima affidabilità e continuità d'esercizio anche in presenza di TOV. (*Sovratensioni Oscillatorie a frequenza di rete*)

Il contatto di telesegnalamento deve essere attivato in occasione dell'intervento del primo dispositivo di distacco.

Gli SPD e i fusibili sezionabili devono essere installati entro apposite cassette omologate ed in grado di sopportare gli sforzi elettrodinamici che si manifestano in occasione di scariche dirette o ravvicinate.

Denominazione	cod.		Dati
Scaricatore combinato Classe 1, per la protezione da sovratensioni di impianti elettrici utilizzatori in BT anche con scariche dirette. Collegamento secondo lo schema 3+1 Da combinare con Spinterometro autoestinguente incapsulato, non soffiante (vedere sotto)			
Adatto per essere installato	Inizio impianto – In prossimità della consegna linee alimentazione		
Cassetta di contenimento omologata	Atta a contenere i fusibili, i tre scaricatori a termistori e uno scaricatore spinterometrico		
	Sistemi a 400-230 V		
Categoria di sovratensione	IV		
Sistema elettrico	TN-S		
Tensione nominale del circuito d'alimentazione	U_o	230V	
Tensione massima continuativa (fase / terra)	U_c	335 V	
Classe di prova secondo CEI –IEC 61643-1		I e II	
Corrente ad impulso 10 / 350 μ s	I_{imp}	25kA	
Corrente nominale di scarica (8/20 μ s)	I_{sn}	100kA	
Corrente nominale di scarica (8/20 μ s)	I_{max}	150kA	
Livello di protezione con corrente di scarica	U_{res}	40kA $\leq 1,9$ kV; 10kA $\leq 1,1$ kV	
Livello di protezione con I_{imp}	U_{prot}	≤ 1 kV	
Tempo d'intervento	T_a	≤ 25 ns	

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 33 di 56

Fusibile sezionabile	A	125 A gL/gG
Corrente max di c.to c.to con fusibile di protezione	Icc	25kA - 50Hz
Temperatura d'esercizio	°C	- 25 ... +70°C
Sezione conduttori di collegamento		25-35mm ² flessibile
Morsetti di collegamento multifunzionali		Contattiera a pettine
Montaggio su		Guida DIN 35mm EN 50022

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

Denominazione	cod.	Dati
Grado di protezione	IP	20
Contatti di telesegnalamento		In scambio
Spinterometro autoestinguente incapsulato, non soffiante, da impiegare per collegamento 3+1 (sistemi TT e TN-S con protezioni differenziale a monte)		
Installazione	Entro cassetta omologata	
Sistema elettrico	Reti TT, TN-S (con differenziali) a 400-230 V	
Tensione massima continuativa (fase / terra)	Uc	350V
Classe di prova secondo CEI -IEC 61643-1		I e II
Corrente massima di scarica (8/20 µs)	I _{max}	200 kA
Corrente ad impulso 10 / 350 µs	I _{imp}	100 kA
Capacità d'estinzione della corrente susseguente con >Uc		200 kA eff.
Livello di protezione 1,2 / 50 µs	Up	≤ 1,6 kV
Tempo d'intervento	T _a	≤ 100ns
Resistenza d'isolamento	R _{isol}	> 1Gohm
Temperatura d'esercizio	°C	- 25 ... +70°C
Sezione conduttori di collegamento		25-35mm ² flessibile
Morsetti di collegamento multifunzionali		Contattiera a pettine
Montaggio su		Guida DIN 35mm EN 50 022
Grado di protezione	IP	20
Contatti di telesegnalamento		In scambio

7.7.2.12 Pulsanti di Emergenza

Trattasi di Pulsanti di Emergenza con Segnalatore Luminoso.

Caratteristiche

Denominazione	Dati
Cassetta a rottura di vetro	In policarbonato
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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 35 di 56

7.7.2.13 Termostati Ambiente

N. 5 Termostati per installazione all'interno relativamente ad ogni Cabina Elettrica. Il campo scala sarà regolabile +10...50°C con n.1 contatto in commutazione 230V 50Hz 0,1 A

- n. 2 da installare nei due shelter GE;
- n. 1 da installare nel locale Trasformatori;
- n. 1 da installare nel locale Impianti Speciali;
- n. 1 da installare nel locale Quadri BT.

7.7.2.14 Caratteristiche dei Principali Componenti

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 e aperti 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 automatici aperti con sganciatori a microprocessore per arrivo linea da trafo (*Tabella 1*);
- Interruttori automatici aperti senza sganciatori per arrivo linea da GE (*Tabella 2*);
- Interruttori automatici scatolati con sganciatori a microprocessore (*Tabella 3*);
- Sganciatori del tipo a microprocessore per interruttori scatolati;
- Interruttori di manovra sezionatori per arrivi linea quadri secondari (*Tabella 7*);
- Interruttori automatici scatolati con sganciatori elettromagnetici per quadri (*Tabella 8*);

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

- Interruttori modulari magnetotermici (*Tabella 9*);
- 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.

Interruttori automatici aperti con sganciatori a microprocessore per arrivo linea da trasformatore

Denominazione	Valori e note
Numero di poli	4
Tipo	aperto
Esecuzione	sezionabile
Corrente termica convenzionale (Ith) per sistema Luce Pubblica	630 A (o 800 A se taglia 630 non prevista nello standard produttivo)
Corrente termica convenzionale (Ith) per sistema FM	1250 A
Frequenza nominale	50Hz
Tensione nominale d'impiego (Ue) per sistema Luce Pubblica	400 V
Tensione nominale d'impiego (Ue) per sistema FM	690
Tensione nominale d'isolamento (Ui)	≥ 800V
Tensione nominale di tenuta a impulso (Uimp)	8 kV
Tensione di prova a frequenza industriale per 1 min	3000V
Potere di interruzione limite (Icu) (riferiti alla tensione nominale del quadro)	≥ 15 kA per quadri a 400 V e ≥ 25kA per quelli a 690V
Potere di interruzione di servizio (Ics)	100% di Icu
Potere nominale di chiusura su cto. cto. (Icm) (riferiti alla tensione nominale del quadro)	≥ 30 kA per quadri a 400 V e ≥ 50kA per quelli a 690V
Corrente di breve durata per 1s (Icw)	Secondo normativa
Categoria di utilizzazione (CEI EN 60947-2) –	B
Attitudine al sezionamento (IEC 947-2 EN 60947-2)	Si
Comando	Motorizzato
Prese e spine per ausiliari interruttori	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	Quanto necessario
Sganciatori a microprocessore	Funzioni L, S, I, G
TA interni per protezioni - Sistema Luce Pubblica	630 A
TA interni per protezioni - Sistema FM	1250 A
Regolazione del neutro	100 % del valore impostato per la protezione di fase
Coprimorsetti	Si

Tabella 1

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 37 di 56

Interruttori automatici aperti senza sganciatori per arrivo linea da GE

Denominazione	Valori e note
Numero di poli	4
Tipo	aperto
Esecuzione	sezionabile
Corrente termica convenzionale (I_{th})	1250A
Frequenza nominale	50Hz
Tensione nominale d'impiego (U_e)	690 V
Tensione nominale d'isolamento (U_i)	≥ 800V
Tensione nominale di tenuta a impulso (U_{imp})	8 kV
Tensione di prova a frequenza industriale per 1 min	3000V
Potere di interruzione di servizio (I_{cs})	100% di I_{cu}
Potere nominale di chiusura su cto. cto. (I_{cm}) (riferiti alla tensione nominale del quadro)	≥ 50 kA
Corrente di breve durata per 1s (I_{cw})	Secondo normativa
Categoria di utilizzazione (CEI EN 60947-2) –	B
Attitudine al sezionamento (IEC 947-2 EN 60947-2)	Si
Comando	Motorizzato
Prese e spine per ausiliari interruttori	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	Quanto necessario
Coprimorsetti	Si

Tabella 2

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

Interruttori automatici scatolati con sganciatori a microprocessore

Denominazione	Valori e note
Numero di poli	4
Tipo	Scatolato
Esecuzione	Rimovibile
Corrente termica convenzionale (Ith)	Vedere schemi
Frequenza nominale	50Hz
Tensione nominale d'impiego (Ue)	400-230 V
Tensione nominale d'isolamento (Ui)	≥ 800V
Tensione nominale di tenuta a impulso (Uimp)	8 kV
Tensione di prova a frequenza industriale per 1 min	3000V
Potere di interruzione limite (Icu) (riferiti alla tensione nominale del quadro)	≥ 15 kA per quadri a 400 V
Potere di interruzione di servizio (Ics)	100% di Icu
Potere nominale di chiusura su cto. cto. (Icm) (riferiti alla tensione nominale del quadro)	≥ 30 kA per quadri a 400 V
Corrente di breve durata per 1s (Icw)	Secondo normativa
Categoria di utilizzazione (CEI EN 60947-2) –	B
Attitudine al sezionamento (IEC 947-2 EN 60947-2)	Si
Comando	Manuale
Prese e spine per ausiliari interruttori	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 cablati a morsettiera
Sganciatori a microprocessore	Funzioni L, S, I, G (G solo per arrivi linea)
TA interni per protezioni	Da definire sulla base dello schema elettrico
Regolazione del neutro	100 % del valore impostato per la protezione di fase
Coprimorsetti	Si

Tabella 3

Sganciatori del tipo a microprocessore per interruttori scatolati

Gli sganciatori incorporati negli interruttori di Tabella 3 dovranno essere del tipo a microprocessore con TA interni autoalimentati.

Gli interruttori tetrapolare saranno equipaggiati con 4 TA.

Gli sganciatori devono essere dotati delle seguenti funzioni di protezione:

- L = Protezione da Sovraccarico
- S = Protezione da Corto circuito selettivo - (Con LED per la segnalazione locale d'intervento)
- I = Protezione istantanea da Corto circuito
- G = Protezione da Guasto a terra (solo per gli arrivi linea)

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

Funzione protettiva **L**

L contro i sovraccarichi con intervento ritardato a tempo lungo inverso e caratteristica di intervento secondo una curva a tempo dipendente ($I^2t = \text{cost.}$). Possibili soglie e curve d'intervento impostabili.

Dove:

I_n è la corrente nominale dei TA

I_1 = soglia della corrente d'intervento.

Funzione L	Pos.	Soglie di corrente I_1	Tempo d'intervento t_1 alla corrente $I = 6 \times I_1$		Escludibilità della funzione L	Relazione $t = (f) I$
			Curva	Tempo		
	1	$I_1 = 0,4 \times I_n$	Curva A	$t_1 = 3 \text{ s}$	NO	$t = k / I^2$
	2	$I_1 = 0,5 \times I_n$	Curva B	$t_1 = 6 \text{ s}$		
	3	$I_1 = 0,6 \times I_n$	Curva C	$t_1 = 12 \text{ s}$		
	4	$I_1 = 0,7 \times I_n$	Curva D	$t_1 = 18 \text{ s}$		
	5	$I_1 = 0,8 \times I_n$				
	6	$I_1 = 0,9 \times I_n$				
	7	$I_1 = 0,95 \times I_n$				
	8	$I_1 = 1 \times I_n$				

Tabella 4

Funzione protettiva **S**

S contro corto circuito con intervento ritardato a tempo breve inverso. Caratteristica di intervento a $I^2t = \text{cost.}$ oppure a tempo indipendente. Possibili soglie e curve d'intervento impostabili.

Dove:

I_n è la corrente nominale dei TA

I_2 = soglia della corrente d'intervento

Funzione S	Pos.	Soglie di corrente I_2	Tempo d'intervento t_2		Escludibilità della funzione S
			alla corrente $I = 8 \times I_n$	alla corrente $I > I_2$	
	1	$I_2 = 1 \times I_n$	Curva A	$t_2 = 0,05 \text{ s}$	SI
	2	$I_2 = 2 \times I_n$	Curva B	$t_2 = 0,10 \text{ s}$	
	3	$I_2 = 3 \times I_n$	Curva C	$t_2 = 0,25 \text{ s}$	
	4	$I_2 = 4 \times I_n$	Curva D	$t_2 = 0,5 \text{ s}$	
	5	$I_2 = 5 \times I_n$			
	6	$I_2 = 6 \times I_n$	Relazione $t = (f) I$ $t = k / I^2$	Relazione $t = (f) I$ $t = k$	
	7	$I_2 = 8 \times I_n$	Curva d'intervento I^2t ON	Curva d'intervento I^2t OFF	
	8	$I_2 = 10 \times I_n$			

Tabella 5

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

Funzione protettiva I

Protezione contro il corto circuito con intervento istantaneo regolabile. Possibili soglie d'intervento da impostare.

Dove:

I_n è la corrente nominale dei TA

I_3 = soglia della corrente d'intervento

Funzione I	Pos.	Soglie di corrente I_3	Tempo d'intervento	Escludibilità della funzione I	Relazione $t = (f) I$
	1	$I_3 = 1,5 \times I_n$			
2	$I_3 = 2 \times I_n$				
3	$I_3 = 4 \times I_n$				
4	$I_3 = 6 \times I_n$				
5	$I_3 = 8 \times I_n$				
6	$I_3 = 10 \times I_n$				
7	$I_3 = 12 \times I_n$				

Tabella 6

Tolleranze sulle soglie d'intervento

Sgancio entro le tolleranze di cui la Norma IEC 947-2 e cioè:

Per la funzione **L** tra **1,05 e 1,3** I_1

Per la funzione **S** $\pm 10\%$

Per la funzione **I** $\pm 20\%$

Tolleranze sui tempi d'intervento

Per la funzione **L** $\pm 10\%$ (20% per $I > 2 \times I_n$)

Per la funzione **S** $\pm 20\%$

Per la funzione **I** $\pm 20\%$

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 41 di 56

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 (Ith)	Come da schema
Frequenza nominale	50Hz
Tensione nominale d'impiego (Ue)	400V
Tensione nominale d'isolamento (Ui)	≥ 800V
Tensione nominale di tenuta a impulso (Uimp)	8kV
Tensione di prova a frequenza industriale per 1 min	3000V
Potere nominale di chiusura su cto. cto. (Icm) (riferita alla tensione nominale del quadro)	≥ 30 kA per quadri a 400 V
Corrente nominale ammissibile di breve durata per un secondo (Icw) (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 7

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 42 di 56

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)	≥ 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
Coprимorsetti	Si

Tabella 8

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

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) lu = 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 9

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

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

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).

Relè di protezione

Relè di massima corrente omopolare (relè di terra) con display digitale

- Questi relè sono previsti per le partenze e arrivi indicati sugli schemi elettrici;
- Ogni dispositivo dovrà comprendere, la fornitura, installazione e cablaggio di:
 - N° 1 trasformatore di corrente toroidale a nucleo chiuso ad alta permeabilità magnetica, che assicuri la sensibilità necessaria alla rilevazione di correnti di squilibrio inferiori a 30 mA. Il diametro del foro del trasformatore toroidale dovrà essere adatto alla dimensione dei conduttori di cablaggio o dei cavi in uscita;
 - N° 1 portafusibile unipolare modulare a protezione del circuito della bobina d'apertura dell'interruttore magnetotermico, solo per i circuiti evidenziati negli schemi;
 - N° 1 Relè differenziale a doppia soglia di intervento temporizzata.
 - * La prima soglia impiegata quale segnale d'allarme (al supervisore);
 - * La seconda soglia per l'intervento.
- Display digitale del valore attuale della corrente di dispersione a terra.
- Le caratteristiche del relè dovranno essere le seguenti:

Denominazione			Valori e note		
0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 45 di 56

Tipo	Da incasso
Stato del relè di uscita	Normalmente diseccitato
Eccitazione del relè di uscita	per $I_d > I_{dn}$
Tensione ausiliaria	230V $\pm 10\%$ 50Hz
Campi di regolazione intervento	0,3 – 3A; 3 – 30A
Temporizzazione	0,03 – 0,3 s; 0,3 – 3 s
N° 1 Contatto di scambio	Su ciascuna soglia di corrente I_d regolabile
Possibilità di preset del valore di I_{dn}	Per allarme. Contatto da cablare a morsettiera
Portata contatti	5A – 250V CA
Ripristino	Automatico
Indicatore della corrente istantanea di terra	Digitale a tre o più cifre
Led di segnalazione verde:	Presenza tensione di alimentazione
Led di segnalazione rosso	Intervento soglia scatto
Pulsante di reset	Sì
Pulsante di test	Sì (*)
Montaggio	fronte quadro
Coperchio frontale trasparente	sigillabile
Norma di riferimento per indicatore della I_d	CEI EN 60020 (Classificazione CEI 23-66).
(*) Test integrale permanente automatico che consenta la sorveglianza continua dello stato delle connessioni toroide-relè. In caso d'anomalia dovrà generare un allarme accompagnato da una segnalazione indicante che l'intervento non è stato causato da una corrente di dispersione.	

Tabella 10

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

Relè di massima corrente omopolare (relè di terra) senza display digitale

- Questo sistema di protezione dovrà comprendere, per ogni interruttore la fornitura in opera di:
 - N° 1 trasformatore di corrente toroidale a nucleo chiuso ad alta permeabilità magnetica, che assicuri la sensibilità necessaria alla rilevazione di correnti di squilibrio inferiori a 30 mA. Il diametro del foro del trasformatore toroidale dovrà essere adatto alla dimensione dei conduttori di cablaggio o dei cavi in uscita.
 - N° 1 portafusibile unipolare modulare a protezione del circuito della bobina d'apertura dell'interruttore magnetotermico, solo per i circuiti evidenziati negli schemi.
 - N° 1 Relè differenziale a doppia soglia di intervento temporizzata.
 - * La prima soglia impiegata quale segnale d'allarme (al supervisore), da cablare ad una morsettiera dedicata;
 - * La seconda soglia per l'intervento.
- Le caratteristiche del relè dovranno essere le seguenti:

Denominazione	Valori e note
Tipo	Modulare
Tensione ausiliaria	230V \pm 10% 50Hz
Campi di regolazione intervento	0, 3 – 2,5A; 3 – 25A
Temporizzazione	0,03 – 0, 3 s; 0,3 – 3 s
N° 1 Contatto di scambio	Su ciascuna soglia di corrente Id
Portata contatti	5A – 250V CA
Indicatore mediante LED	Visualizza per ogni istante, in % della Idn impostata, il valore della corrente di dispersione.
Led di segnalazione verde	presenza tensione d'alimentazione
Led di segnalazione rosso	intervento soglia scatto
Pulsante di reset	Si
Ripristino	Locale
Montaggio	fronte quadro
Coperchio frontale trasparente	sigillabile

Tabella 11

- Possibilità di scelta tra modalità di funzionamento in sicurezza positiva e negativa mediante semplice intervento sul relè stesso (ad esempio: inserimento o rimozione di un ponticello sulla morsettiera del relè).
- Il relè dovrà garantire il suo servizio nella modalità di funzionamento in sicurezza positiva anche alla presenza di buchi di tensione di durata inferiore ai 300 ms.
- Il relè differenziale, dovrà essere dotato di un test manuale integrale, che verifica la correttezza e l'integrità dei collegamenti e della funzionalità dell'elettronica dalla misura al relè d'allarme.
- Test integrale permanente automatico che consenta la sorveglianza continua dello stato delle connessioni toroide-relè.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 47 di 56

- In caso d'anomalia dovrà generare un allarme accompagnato da una segnalazione indicante che l'intervento non è stato causato da una corrente di dispersione.
- Segnalazione di preallarme per mancanza alimentazione ausiliaria (in modalità di sicurezza positiva) e di supero soglia del 50-60% d'Idn (prima soglia del relè)

Relè di protezione contro la minima tensione

Relè di tipo elettronico inserito, tramite TV su due fasi di un circuito trifase +Neutro, per montaggio incassato a fronte quadro realizzati con caratteristiche e componenti tali da renderlo idoneo alle più gravose applicazioni.

Dovranno garantire un alto grado d'affidabilità e di precisione con regolazioni sicure e costanti.

Regolazioni

Le regolazioni dovranno poter essere effettuate da fronte quadro a mezzo di "dip switches" che dovranno permettere ampi campi di regolazione con buona risoluzione sia delle soglie che dei tempi d'intervento.

Segnalazioni

Sul fronte dello strumento dovranno essere previsti LED di segnalazione con le seguenti funzioni:

LED verde per segnalare la presenza tensione ausiliaria e funzionamento regolare

LED rosso, per segnalare l'intervento del relè sulla prima soglia

LED giallo, per segnalare l'intervento del relè sulla seconda soglia

Le soglie d'intervento:

Tensione: da 0,35 a 1,1 Vn con almeno 4 dip switches

Tempo d'intervento: da 0,1 a 1,6 s

Comandi

Sul fronte dello strumento dovranno essere previsti:

Commutatore di prova a 3 posizioni:

Pos. 0 = condizione normale

Pos. 1 = simulazione della condizione d'intervento senza attivare i relè d'uscita

Pos. 2 = simulazione della condizione d'intervento con l'attivazione dei relè d'uscita.

Il riarmo del relè d'uscita dovrà essere automatico, mentre i LED di segnalazione dovranno essere ripristinati solo localmente.

I relè d'uscita dovranno essere normalmente diseccitati.

Caratteristiche funzionali

Conformità alle Norme

CEI 41-1

Tensione nominale d'isolamento

600V

Tensione di prova isolamento

2000V 50Hz 1minuto

Tensione prova d'impulso

5kVp 1,2/50 µs

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

Alimentazione ausiliaria	230V 50Hz
Variazioni della tensione ausiliaria ammessa dal relè	± 20%
Tensione d'ingresso (Vn)	100V÷400V
Portata dei contatti	≥ 5A a 400V 50Hz
Potere d'interruzione con carico induttivo	≥ 2A a 230V
Temperatura massima di funzionamento	≥ 45°C

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
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 12

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

Trasformatori e strumenti di misura

Trasformatori di corrente (TA)

Denominazione	Valori e note
Normativa di riferimento	CEI EN 60044-1 Classificaz. CEI 38-1
Custodia	Termoplastico autoestinguente
Classe isolamento	E o superiore (IEC 85)
Corrente primaria (I_{pn})	Vedi schema
Corrente secondaria (I_{sn})	5 A o 1A
Tensione di riferimento per l'isolam.	720 V
Tensione di prova 50 Hz x 1 min.	3000 V
Tensione ad impulso	< 4kV
Corrente termica (sovraccaricabilità) permanente	1,2 x I_n
Protezione	IP 30 (IEC 259, CEI 70-1)
Classe di precisione per indicatori	1
Fattore di sicurezza (F_s)	5
Prestazione	5 VA
Sezione minima conduttore di collegamento	2,5 mm ²
Siglatura dei morsetti:	
Primario	P1 – P2
Secondario	s1 – s2

Tabella 13

Commutatori amperometrici

Commutatori amperometrici di tipo anche modulare a 4 posizioni per la misura delle correnti sulle tre fasi utilizzando un solo amperometro per circuiti con TA con corrente nominale secondaria di 1A.

Norme di riferimento CEI EN 60947-5

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

Trasformatori di tensione (TV)

Denominazione	Valori e note
Normativa di riferimento	CEI EN 60044-1 Classificaz. CEI 38-1
Custodia	Termoplastico autoestinguente
Classe isolamento	E o superiore (IEC 85)
Tensione primaria (U_{pn})	500 V (per rete 400-230 V)
Tensione secondaria (U_{sn})	100 V
Tensione di riferimento per l'isolamento (U_i)	720 V (per rete 400-230 V)
Tenuta alla tensione ad impulso (U_{imp})	$\geq 4kV$
Tensione di prova 50 Hz x 1 min.	$\geq 3kV$
Protezione	IP 30 (IEC 259, CEI 70 -1)
Fattore di tensione permanente (Ft)	$1,2 U_{pn}$ inserito tra le fasi
	$1,9 U_{pn} \times 8$ ore inserito tra fase e neutro
Classe di precisione per voltmetri	1
Classe di precisione per analizzatore di rete	0,5
Prestazione minima per classe 0,5	50 VA

Tabella 14

Commutatori voltmetrici

Commutatori voltmetrici tipo anche modulare a 7 posizioni per la misura della tensione tra fase e fase e tra fase e neutro dei sistemi trifase a 4 fili. Tensione di funzionamento 400-230V per quelli inseriti direttamente e 100V per quelli con TV.

Norme di riferimento CEI EN 60947-5

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 15

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

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 16

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.

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 ±10%; 50Hz da UPS

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	Pagina 52 di 56

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 17

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

	Tensione	Corrente	Cosφ	Frequenza	kW	kVAr	kVA	kWh	kVArh	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 18

Misure e visualizzazione da trasmettere a distanza:

	Tensione	Corrente	Picco di corrente	Cosφ	Frequenza	kW	kVAr	kVA	kW medi	kVAr medi	kVA medi	kW di picco	kVAr di picco	kVA di picco	kWh	kVArh
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 19

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

- 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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 53 di 56

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 $\geq 1000VA$);	$\pm 2 \times 2,5$
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 20

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

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 21

Cassetta di contenimento degli SPD e dei fusibili o interruttore		
Livello di protezione con I _{sn}	U _p	L/N ≤800V N/PE ≤500V; L/PE ≤1300kV
Attenuazione asimmetrica		Nel campo 0,4-20MHz: ≤50dB a 4MHz: ≤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 22

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT	

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 23

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

Organi di comando: selettori, pulsanti, segnalatori luminosi

La portata, e soprattutto, la capacità d'apertura e chiusura dei contatti dovrà essere adatta al circuito comandato. Colore in accordo alla IEC 73 (ved.CEI EN 60439 art. 7.6.5.4)

Il Costruttore del quadro dovrà scegliere i componenti idonei agli schemi da realizzare. Le caratteristiche generali richieste sono:

Denominazione	Caratteristiche
Foro di fissaggio	$\Phi = 22.5\text{mm}$
Sistema modulare	aggancio a clip
Esecuzione	rotonda
Grado di protezione	IP65
Tensione nominale di tenuta ad impulso per contatti U_{imp}	4kV
Tensione nominale d'isolamento U_i	250V
Segnalatori luminosi	a LED
Durata delle lampade a Led	100.000 ore
Durata meccanica elementi di contatto, numero di manovre	10×10^6

Tabella 24

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.7 QUADRI E APPARECCHIATURA DI BT		Pagina 56 di 56

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 25

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE		Pagina 1 di 21

IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

INDICE

7.8	Impianti di illuminazione.....	2
7.8.1	Particolarità.....	2
7.8.2	Normative specifiche di fornitura.....	2
7.8.3	Descrizione della fornitura.....	3
7.8.3.1	Apparecchi illuminanti in galleria.....	3
7.8.3.2	Sonde di luminanza e di illuminamento.....	14
7.8.3.3	Apparecchi illuminanti e accessori per aree tecniche.....	15
7.8.3.4	Apparecchi per l'illuminazione di sicurezza (tipo SA) per cabine elettriche e sala pompe.....	17
7.8.3.5	Interruttore Fotoelettrico (Crepuscolare) per comando luce esterna cabina elettrica, sala pompe.....	18
7.8.3.6	Apparecchiature ausiliarie.....	18
7.8.3.7	Illuminazione aree esterne su pali stradali.....	21

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE		Pagina 2 di 21

7.8 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;
- Apparecchiature ausiliarie quali:
 - prese;
 - gruppi prese;
 - interruttori e pulsanti;
 - cassette e scatole di derivazione;
 - ecc.

Gli apparecchi illuminanti in galleria sono previsti del tipo:

- circuiti permanenti a LED.
- circuiti di rinforzo a LED.

7.8.1 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	

7.8.2 Normative specifiche di fornitura

Per gli apparecchi illuminanti installati in galleria:

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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE		Pagina 3 di 21

Marchio di qualità

Alfine di garantire che:

- Il prodotto è conforme ai requisiti europei applicabili per la verifica della sicurezza e delle prestazioni;
- il produttore applica un sistema di qualità secondo le norme ISO 9000;
- i prodotti finiti vengono ritestati ogni anno;
- 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

7.8.3 Descrizione della fornitura

7.8.3.1 Apparecchi illuminanti in galleria

Questo capitolo descrive le principali caratteristiche degli apparecchi illuminanti per l'illuminazione di "permanente" e "rinforzo".

Gli apparecchi di galleria per l'illuminazione 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 capitolo.
- Tipo di protezione contro la scossa elettrica: classe d'isolamento II;
- Grado di protezione minimo 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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE		Pagina 4 di 21

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.

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.

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. 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
- 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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE		Pagina 5 di 21

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 deve essere 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. 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.

Vetro di protezione

Ai fini manutentivi l'apparecchio dovrà essere facilmente pulibile.

Nell'eventualità che la protezione della sorgente luminosa sia realizzata per mezzo di vetro temperato, esso deve essere di spessore minimo 4mm, inamovibile, fissato con collante idoneo e con almeno due angolari di sicurezza anticaduta o 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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	

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.

Alimentazioni ausiliarie

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 minima IP65.

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.

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	VALORE	
Tensione / Corrente	Secondo le specifiche esigenze dei circuiti serie dei LED utilizzati nell'apparecchio di illuminazione.	
PARZIALIZZAZIONE	VALORE	
Corrente	Parzializzabili nell'intero campo 0-100% con gestione attraverso Onde Convogliate	
PROTEZIONE	VALORE	
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	VALORE	
Classe di isolamento	II	
Grado di protezione	Minimo IP65	

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE		Pagina 7 di 21

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 dell'apparecchio illuminante

L'apparecchio illuminante dovrà essere corredato di cavo di alimentazione del tipo FG7OM106/1kV 2x1.5 completo di spina del tipo IEC309 2P+T 230V 16°- IP67, nel caso l'apparato di alimentazione sia in esso incorporato.

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 16°- 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:

- 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.

Sistema di regolazione dell'illuminazione

Descrizione generale

Il presente paragrafo descrive le principali caratteristiche del sistema di comunicazione e controllo dell'apparecchio illuminante.

L'architettura di sistema prevede una centralina per ogni sistema (ogni canna una centralina per i "rinforzi" e una centralina per i "permanenti".

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE		Pagina 8 di 21

Le funzioni ed i comandi da prevedere per la gestione dello scambio dati fra apparecchio illuminante e la centralina dovranno essere le seguenti:

- 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;
- Comandi di accensione e spegnimento;
- 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;
- Conferma sull'attuazione di ciascun comando di regolazione;
- Previsione di un comando di tipo broadcast per una risposta immediata del campo in caso di emergenza (es. : lampeggio);
- Previsione di una funzione di mappatura da effettuare mediante palmare o da PLC;
- Durata del tempo di accensione;
- Acquisizione dall' apparecchio illuminante delle seguenti grandezze:
 - Corrente di funzionamento
 - Tensione di funzionamento L'apparecchio illuminante deve avere memorizzato al suo interno i dati identificativi per la mappatura

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	

Sistema di comunicazione mediante onde convogliate

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:

<i>Caratteristiche alimentazione elettrica</i>	
Tensione nominale:	230-240 Vac + 10%
Frequenza nominale:	50-60 Hz
<i>Specifiche operative</i>	
Metodo di trasmissione dati:	Idoneo ad ambienti di lavoro tipo tunnel autostradale e conforme alla norma EN 50065-1.
<i>Parametri rilevati</i>	
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
<i>Parametri rilevati</i>	
Stato dell'apparecchio illuminante:	ON/OFF (accensione e spegnimento dell'apparecchio illuminante)
Variazione dell'intensità luminosa:	da 0 a 100 % (con step dell' 1%).
<i>Conformità</i>	
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.

Il protocollo di comunicazione tra corpi illuminanti e la centralina ad onde convogliate all'interno del quadro di galleria, dovrà essere conforme alle specifiche che dovranno essere concordate con la Committente.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE		Pagina 10 di 21

Sorgente LED

Caratterizzazione del LED

La luce emessa dal led deve avere un indice di resa dei colori CRI ≥ 70 , e temperatura di colore di 4000 K.

Punti di test per il rilievo della temperatura

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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE		Pagina 11 di 21

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

Al fine di poter dimostrare l'idoneità del proprio apparecchio di illuminazione alle necessità della Committente, il fornitore dovrà fornire il calcolo illuminotecnico, dell'impianto di rinforzo e permanente per tutte le gallerie oggetto del presente progetto.

Il fine del calcolo, ovviamente, è dimostrare che la ripartizione/ripartizioni dell'intensità luminosa del proprio apparecchio è/sono idonea/e e quindi che l'apparecchio di illuminazione installato come di seguito specificato, riesce a soddisfare la normativa di riferimento per l'illuminazione di gallerie autostradali.

Si precisa che la fotometrica dell'apparecchio utilizzato per il calcolo deve essere rilevata ponendo l'apparecchio stesso nelle modalità di funzionamento riportate all'interno delle prescrizioni tecniche stesse.

Il rilievo fotometrico dell'apparecchio in candele (file eulmdat) dovrà essere fornito alla Committente, contestualmente al calcolo.

Infine, si precisa che nel presente capitolo si riportano tutti i dati per effettuare i calcoli richiesti dalla norma UNI 11095.

Marche

Su ciascun apparecchio dovranno essere riportate le seguenti indicazioni:

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	

APPARECCHIO ILLUMINANTE	
DEFINIZIONE	VALORE
Nome o sigla del produttore ed il suo indirizzo	XXXXX.....
Identificazione del modello	XXXXX.....
Tensione nominale	230 Vac – 50 Hz
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)	

ALIMENTATORE	
Nome o sigla del produttore ed il suo indirizzo	XXXXX.....
Identificazione del modello	XXXXX.....
Simbolo di alimentatore indipendente dalla lampada (se applicabile)	
Tensione nominale	230 Vac – 50 Hz
Potenza nominaleW
Tipo di sorgente luminosa	Led classe 1
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 _c .	
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)	

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE		Pagina 13 di 21

Codifica apparecchi illuminanti a LED

L'Appaltatore all'atto della messa in opera dovrà provvedere a codificare i singoli corpi illuminanti sulle indicazioni fornite dalla Committente.

L'Appaltatore a fine lavori dovrà riportare sulla planimetria della dislocazione dei corpi illuminanti, a fianco della numerazione di progetto, la codifica completa con l'indicazione dell'eventuale gruppo ed il numero progressivo assegnato al corpo illuminante stesso.

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.

Collaudi

Il presente capitolo, riferito agli apparecchi illuminanti installati in galleria, deve intendersi come parte integrante del successivo paragrafo

Attivazione in campo

E' onere dell'Appaltatore eseguire 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 in campo

E' onere dell'Appaltatore eseguire, 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.

Garanzia

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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE		Pagina 14 di 21

Inoltre ciascun apparecchio illuminante completo di alimentatore, sistema di tele gestione / 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 alla presente specifica.
- 2) Garanzia di 10 anni a copertura difetti di verniciatura o difetti meccanici.

In tutti i casi sopra esposti, l'Appaltatore dovrà garantire la sostituzione dell' apparecchio illuminante con uno nuovo entro 48 ore, dalla richiesta di intervento effettuata dalla Committente.

Si precisa che sono a carico della Committente solo ed esclusivamente i costi relativi alla sicurezza (deviazione traffico). Rimangono a carico del fornitore i restanti costi per portare a termine l'intervento di sostituzione.

7.8.3.2 Sonde di luminanza e di illuminamento

Premesso che gli apparati e gli applicativi per la regolazione dell'impianto di illuminazione in galleria sono compresi in Appalto, Il presente capitolo è riferito alla sonda di luminanza (inclusa in Appalto) che 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).

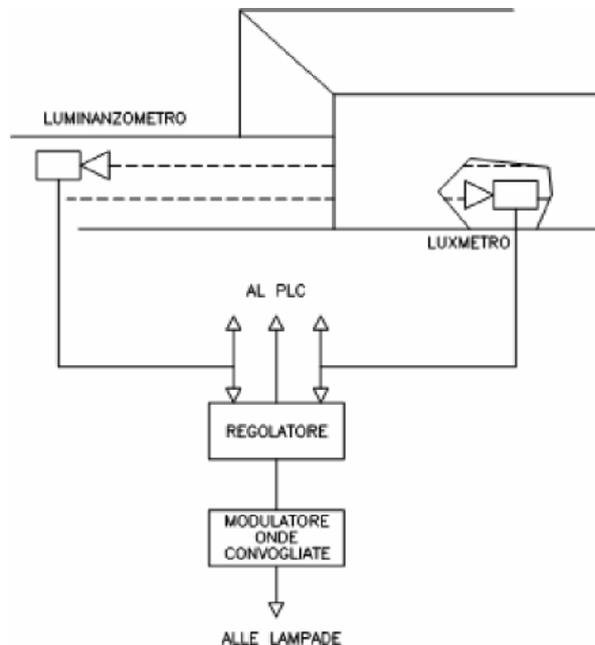
Un secondo sensore (di illuminamento) deve essere previsto per l'interno della galleria (a circa 20m dall'imbocco)

Il luminanzometro esterno dovrà misurare la luminanza di velo sulla zona di imbocco dal punto di vista di un osservatore posto alla distanza di variabile dallo stesso (distanza di arresto media). La sonda di illuminamento interna, misurerà invece i lux nella zona dell'imbocco soggetta alla regolazione (effettuata sulla base della sonda esterna) rappresentando il riscontro di controllo alla regolazione.

Il controllo dell'illuminazione artificiale deve essere, infatti, attuato con il criterio di rilevare le luminanza esterne ed interne, di computare tali valori ed inviarli al sistema di controllo che li elaborerà secondo un determinato rapporto dettato dalla normativa.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	



7.8.3.3 Apparecchi illuminanti e accessori per aree tecniche

Tutto quanto segue dovrà essere fornito, installato, collegato e provato dall'Appaltatore.

Plafoniere per lampade fluorescenti 1x18W, 1x36W, 2x36W, 1X58, 2X58

Denominazione	Dati
Marchio	IMQ
Grado di protezione	IP65
Corpo stampato in	Policarbonato autoestinguento V2 ⁽¹⁾
Coppa di chiusura	Policarbonato 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
Vano contenente le apparecchiature di alimentazione elettroniche	
Rifasamento a cosφ	≥ 0,95
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 canale
Certificazioni	IMQ oppure ENEC e CE
Norme di riferimento	CEI
Classe di protezione contro i contatti indiretti	II
Installazione anche su superfici normalmente	F ⁽²⁾

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	

Infiammabile	
Alimentatore	elettronico
Radio disturbi	secondo CEI 110-2 ; EN55015
Contenuto armonico	secondo CEI 34-4 ; EN 60929
Lampade fluorescenti tubolari 26mm	1x36, 2x36 W
Diametro tubo	26mm
Durata utile delle lampade	20.000 ore
Flusso luminoso di ciascuna lampada di cui sopra	≥3250 lumen
Lampade fluorescenti tubolari 26mm	2x58W e 1x18W
Flusso luminoso di ciascuna lampada di cui sopra	≥1300 lumen (per lampada da 18W) ≥5200lumen (per lampada da 58W)
Attacco	2Gx13
Temperatura di colore	4000° / 4500°K
Completa d'accessori di fissaggio rapido	
⁽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	

Plafoniere per lampade fluorescenti 1x18; 1x36W; 2x36W; 2X58W equipaggiate con kit d'emergenza

Come posizione precedente ma equipaggiate con kit d'emergenza con sistema per diagnostica locale per plafoniere ad una o due lampade fluorescenti.

Equipaggiamento, per una lampada, con gruppo autonomo d'alimentazione batteria al nickel cadmio - inverter, esecuzione per alte temperature 65°C, in grado di erogare per 1h un flusso luminoso costante pari ad almeno il 20% del flusso nominale.

Per le plafoniere con due lampade, in condizione normale di servizio, le lampade sono alimentate dalla rete a 230V50Hz. In caso di mancanza della rete, una delle due deve restare accesa alimentata dal kit.

Denominazione	Dati
Batteria	al Ni Cd
Autonomia minima	1 ora
Flusso luminoso sotto kit	≥ 20% del flusso nominale
Temperatura massima d'esercizio	secondo Norme EN 60598-2-22
Durata minima della batteria	≥ 4 anni
Tempo massimo di ricarica	12 ore
Classe isolamento	II
Circuito di inibizione	da prevedere
Indicatore per corretto funzionamento della ricarica e segnalazione malfunzionamento	A LED
PG del pressacavo adatto per cavo	2(1x1,5mm ²) per alimentazione
PG del pressacavo adatto per cavo	2(1x1,5mm ²) per circuito alimentazione kit d'emergenza

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	

7.8.3.4 Apparecchi per l'illuminazione di sicurezza (tipo SA) per cabine elettriche e sala pompe

Apparecchio d'emergenza autonomo adatto per ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, per l'illuminazione di sicurezza PERMANENTE. (SA)

Denominazione	Dati
Conformità alla Norma	CEI EN 60598-2-22 (CEI 34-22)
Corpo	in materiale plastico auto estinguente
Grado di protezione	IP40
Illuminazione permanente	SA (Sempre Accesa)
Facilità d'accesso ai componenti per manutenzione e sostituzione	
Potenza lampada fluorescente	2x8W
Alimentazione	230V 50Hz
Alimentatore elettronico	a basso consumo
Norma di rispondenza dell'alimentatore elettronico	CEI 34-50
Batteria interna con autonomia	≥ 1 ora
Prova del filo incandescente con temperatura di	850°C
Temperatura massima d'esercizio batteria	a Norme EN 60598-2-22
Classe isolamento	II
Tempo di ricarica della batteria	12ore
Tempo di durata minimo della batteria	≥ 5 anni
Installazione anche su superfici normalmente infiammabile	F
Marcatura secondo	Norme EN 60598-1

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	

7.8.3.5 Interruttore Fotoelettrico (Crepuscolare) per comando luce esterna cabina elettrica, sala pompe

Apparecchio elettronico con comando di potenza, di alta affidabilità.

Insensibilità alle sovratensioni esterne di origine atmosferica o circuitale e alle brevi variazioni di luminosità ambiente (lampi, traffico stradale, ecc.); completo di sistema di regolazione della soglia d'intervento.

Denominazione	Dati
Per comando	Indiretto di circuito d'illuminazione
Elemento fotosensibile per installazione all'aperto. Protezione	IP55
Unità amplificatrice del segnale d'ingresso da installare entro quadro	con relè d'uscita avente contatto di scambio
Portata dei contatti d'uscita	$\geq 5A$ a $\cos \varphi = 0,5$ 250 V 50Hz
Temperature limite di funzionamento	+50°C - 10°C
Alimentazione	230 V \pm 10%
Frequenza	50Hz
Intensità luminosa d'intervento	regolabile da 0 a 50 lux
Temporizzazione del segnale	0-60s
Completo di supporto per l'installazione e di schema elettrico e manuale d'istruzione	

7.8.3.6 Apparecchiature ausiliarie

1. 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
Presse tipo complementari	2P+T (passo doppio 19-26mm) 16A per spine da 10-16A

2. 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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE		Pagina 19 di 21

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 imbrocchi, 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'imbrocco.

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

Imbrocco 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 $\geq 850^{\circ}\text{C}$

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	

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

3. *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	

4. *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 canaline.
- 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)

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.8 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE		Pagina 21 di 21

7.8.3.7 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. La tipologia degli apparecchi usati si desume dal calcolo illuminotecnico incluso nel presente appalto.

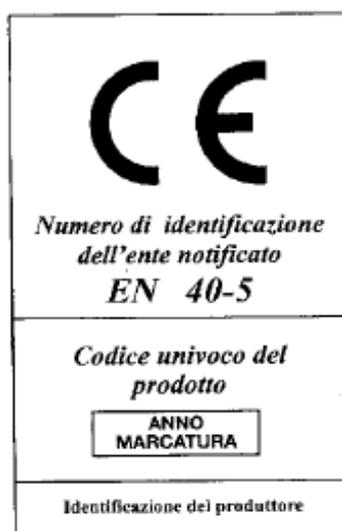
Caratteristiche del palo

- Altezza totale: 10,8 m;
- Altezza fuori terra: 10,0 m;
- Diametro alla base: 168 mm;
- Spessore: 4 mm;
- Materiale: S235 UNI EN 10025;
- Protezione: zincatura a caldo UNI EN ISO 1461;
- Lavorazioni: asola passaggio cavi;
- Morsettiera: classe II.

Marche e certificazioni

I pali devono riportare, a 3 m dalla base, una targhetta adesiva come da Figura sotto riportata nella quale viene riportato:

- Marcatura CE del prodotto
- Codice del prodotto
- Identificativo del fornitore
- Anno di fabbricazione del prodotto



0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.9 SEGNALETICA LUMINOSA		Pagina 1 di 23

SEGNALETICA LUMINOSA

INDICE

7.9	Segnaletica luminosa.....	2
7.9.1	Particolarità.....	2
7.9.2	Normative specifiche di fornitura	2
7.9.3	Descrizione della fornitura	2
7.9.3.1	Segnaletica in galleria.....	2
7.9.3.2	Illuminazione di evacuazione (uscite di emergenza).....	5
7.9.3.3	Pannelli a Messaggio Variabile e Indicatori di agibilità corsia.....	9
7.9.3.4	Lanterne semaforiche	20
7.9.3.5	Cartello con indicazione galleria non illuminata.....	21

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.9 SEGNALETICA LUMINOSA		Pagina 2 di 23

7.9 Segnaletica luminosa

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche delle seguenti apparecchiature:

- *Segnaletica in galleria;*
- *Illuminazione di evacuazione (uscite di emergenza);*
- *Pannelli a Messaggio Variabile e Indicatori di agibilità corsie;*
- *Lanterne semaforiche;*
- *Cartello con indicazione galleria non illuminata.*

7.9.1 Particolarità

Tutta la segnaletica retro-illuminata ed i picchetti luminosi sarà connessa al sistema elettrico di continuità (UPS) e di riserva (Gruppo elettrogeno).

Ciò in ottemperanza dalla Circolare ANAS n. 7735 dell'8 Settembre 1999.

7.9.2 Normative specifiche di fornitura

Norma UNI EN 16276 (Giugno 2013) – “*Illuminazione di evacuazione nelle gallerie stradali*”

7.9.3 Descrizione della fornitura

7.9.3.1 Segnaletica in galleria

Tipi di segnalatori

Cassonetto con insegna luminosa per segnalazione in galleria di:

- SOS, Estintore e idrante
- Uscite di emergenza (posti in prossimità degli stessi accessi su entrambi i lati della corsia)

Tutti i pannelli segnaletici saranno alimentate con linea derivata dal sistema di continuità (UPS).

La segnaletica luminosa dovrà essere in accordo a quanto previsto dalle “linee guida Anas” di Ottobre 2009 pos. 3.4.2.8 in particolare dovrà essere rispettato il contenuto della specificazione riportata nel suddetto documento Anas:

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.9 SEGNALETICA LUMINOSA		Pagina 3 di 23

“La segnaletica verticale di emergenza (piazzole di sosta, SOS, estintori, idranti, uscite di emergenza) deve essere del tipo luminoso, di classe minima L2 così come descritta dalla Norma 12899-1 e rivestita da un film rifrangente microprismatico in grado di assicurare la visibilità del segnale anche in caso di assenza di energia elettrica.....”

Identificazione apparecchiature

Ogni apparecchiatura installata in galleria dovrà essere identificata mediante targhe serigrafate con indicato :

- Nome galleria,
- Direzione,
- Chilometrica,
- Identificativo impianto.

Cassonetto con insegna luminosa

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	
Cassonetto bifacciale in lamiera d'acciaio inox AISI 316 a tutto schermo	Spessore 15/10 mm, e con apertura a libro (vedere disegni di progetto) al fine di permettere un facile e sicuro accesso ai componenti interni per manutenzione e sostituzione
Base triangolare	dimensioni come da prescrizioni da DPR 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 visibilità 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 invulnerabile agli urti provocati dagli oggetti proiettati dal traffico veicolare (oggetti, lacci e teli degli autocarri, spazzoloni per pulizia pareti).
Xerigrafia dei simboli	Disposizioni ANAS
Grado di protezione	IP65
Classe isolamento	II ⁽¹⁾

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.9 SEGNALETICA LUMINOSA		Pagina 4 di 23

ILLUMINAZIONE SEGNALI	
impianto 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;
Apparecchiature elettriche e relativo impianto	in classe di isolamento II ⁽¹⁾
Alimentatore con ingresso a	230V 50Hz
Presa spina	CEE 2P + T IP 67 fissata alla base per alimentare il cartello
Certificati	IMQ e CE
<p>Note:</p> <p>40 Classe di isolamento II: sono apparecchi provvisti d'isolamento speciale e senza morsetto di terra. 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

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.9 SEGNALETICA LUMINOSA	

7.9.3.2 Illuminazione di evacuazione (uscite di emergenza)

Generalità

In ottemperanza al DLgs 264/06, nelle gallerie di lunghezza maggiore di 500m, per guidare gli utenti che abbandonano la galleria a piedi in caso di emergenza, deve essere previsto e realizzato un impianto di illuminazione di evacuazione.

Tale impianto è costituito da:

- Picchetti luminosi, su due livelli di illuminamento, posizionati sui new-jersey lato uscite di emergenza;
- Evidenziatori delle uscite di emergenza costituiti dagli stessi apparecchi dei picchetti luminosi ma posti attorno la porta di uscita in modo da evidenziare l'uscita e renderla visibile a distanza (vedere disegni di progetto).

Picchetti luminosi ed evidenziatori uscite di emergenza

Le caratteristiche costruttive sono:

Esecuzione	da esterno sul piedritto (in orizzontale per i picchetti e verticale per gli evidenziatori delle vie di fuga)
Custodia	in alluminio o policarbonato delle dimensioni adeguate e da sottoporre alla D.L. per approvazione
Schermo	in policarbonato trasparente o vetro temperato, resistente a getti di acqua fino a 10 bar, fissato con viteria in acciaio inox
Grado di protezione	IP66
Comportamento al fuoco	V0
Classe di isolamento	III (24Vdc – 48Vdc)
Resistenza agli urti	IK 10 (PC) IK 08 (vetro)
Temperatura di esercizio	-20°C +35°C
Indicazione della via d'esodo in <i>condizione di normale funzionamento</i>	Intensità luminosa non maggiore di 40 cd, in un cono di 2x15° con l'asse formato dalla direzione di osservazione del conducente
Illuminazione delle vie di esodo in <i>condizione di emergenza</i>	Intensità luminosa minima mantenuta deve essere di 0,1 cd per ciascun metro di spaziatura tra i marcatori, con un'intensità luminosa minima di 1 cd.
Tensione di alimentazione	24/48 Vdc, ottenuta da un <u>quadretto di alimentazione e comando, compreso nella fornitura</u> , alimentato a 230 Vac, posizionato nel quadro elettrico denominato AA.
Accessibilità della scheda	da definire a cura del fornitore
Miscelanea compresa nella fornitura:	
Cavo di alimentazione	Tipo FTG100M1 sezione minima 2x0,75 mm ² – Lunghezza=1,5 m
Canalina per protezione cavo di alimentazione e fissaggio picchetti lumin.	Vedere Tabella 3 e Figura 1

Tabella 1

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.9 SEGNALETICA LUMINOSA	

Installazione, alimentazione e controllo picchetti luminosi

I picchetti luminosi, facenti parte della segnaletica di "sicurezza", sono apparecchi posizionati sui new-jersey lato uscite di emergenza e attorno la porta di uscita in modo da evidenziare l'uscita e renderla visibile a distanza (vedere disegni di progetto).

Il circuito elettrico, in cavo FTG100M1, deve garantire l'alimentazione continua al picchetto indicante il percorso in caso di emergenza. L'alimentatore sarà soccorso da UPS e protetto dal corto circuito.

Gli alimentatori dei "Picchetti Luminosi" e dell'"Evidenziazione delle uscite di emergenza" saranno installati all'interno dei Quadri (AA). In particolare ogni "sistema" comprenderà:

- Uno/due alimentatori con uscita 24 Vcc adatto/i per il funzionamento normale;
- Uno/due alimentatori con uscita 48 Vcc adatto/i per il funzionamento in condizioni di emergenza.

Tutti i circuiti devono essere dotati del controllo dello stato delle protezioni, dello stato di funzionamento e, per il secondo, del comando a distanza di accensione.

Il cavo di alimentazione i picchetti sarà protetto da una canalina sopra la quale sarà fissato il picchetto stesso. Tale canalina sarà utilizzata (in verticale) anche per il fissaggio degli evidenziatori attorno la porta dell'uscita d'emergenza. Le caratteristiche principali di tale canalina sono indicate in Tabella 3.

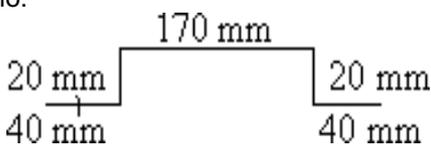
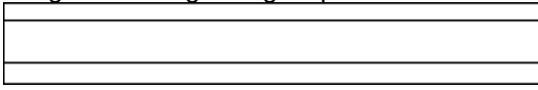
Denominazione	Caratteristiche	Note
Materiale	Alluminio	
Dimensioni	40 – 20 – 170 mm Lung.=3m Spessore 20/10 mm	Profilo:  Lunghezza di ogni singolo pezzo: 3 m  Vedere anche Figura 1 e Figura 3
Raccordo tra elementi	Per mezzo di sovrapposizione parziale	
Colore	RAL 6024	In presenza di incendio non dovrà rilasciare fumi e/o gas tossici
Fissaggio al piè dritto della galleria o al new-jersey	Tasselli in acciaio inox	
Fissaggio del picchetto sulla canalina	Bulloneria in acciaio inox	

Tabella 3

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.9 SEGNALETICA LUMINOSA	

Ogni due picchetti dovranno essere previste due targhe con l'indicazione della distanza alle uscite di emergenza (una a destra e una a sinistra). Le targhe saranno rivestite da un film rifrangente microprismatico. In Figura 1, Figura 3 sono indicate le targhe e la canalina che l'Appaltatore dovrà fornire in opera con l'impianto in oggetto.

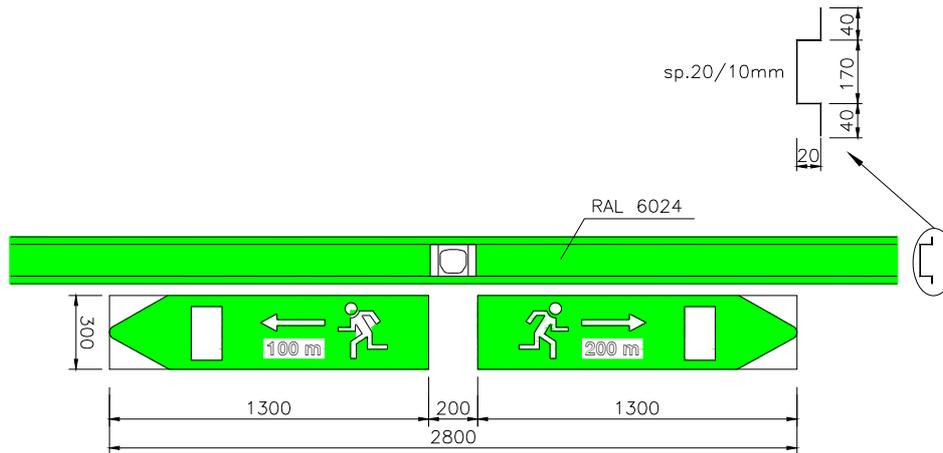


Figura 1

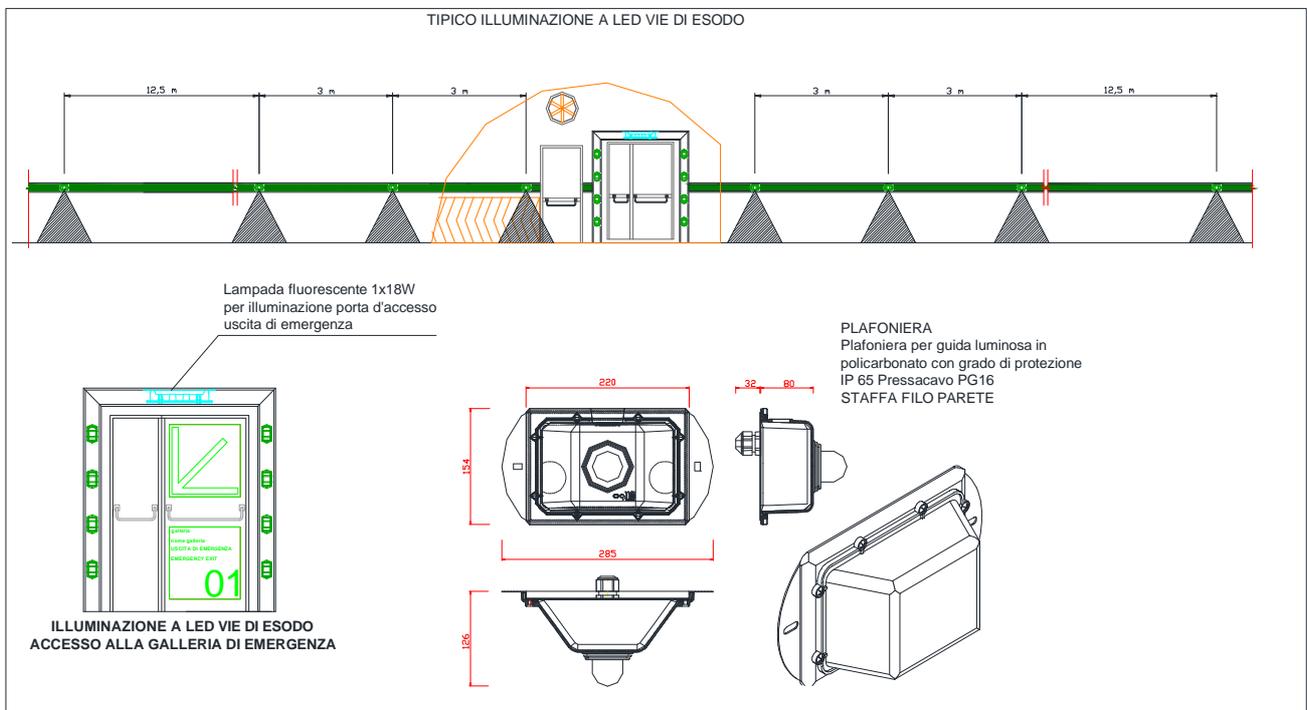


Figura 2

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.9 SEGNALETICA LUMINOSA		Pagina 8 di 23



Figura 3

L'illuminazione di evacuazione in *condizioni normali* deve essere sempre accesa.

Il passaggio in illuminazione in *condizioni di emergenza* deve essere dato dal PLC che riceve il segnale di incendio o altro segnale di emergenza.

L'attuatore di ogni circuito dovrà trasmettere l'avvenuta attuazione al PLC, quale conferma della positiva risposta al comando. La conferma dovrà avvenire anche tramite relè di corrente o dispositivo simile.

Nel caso di mancata conferma viene inviato un segnale di allarme.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.9 SEGNALETICA LUMINOSA	

7.9.3.3 Pannelli a Messaggio Variabile e Indicatori di agibilità corsia

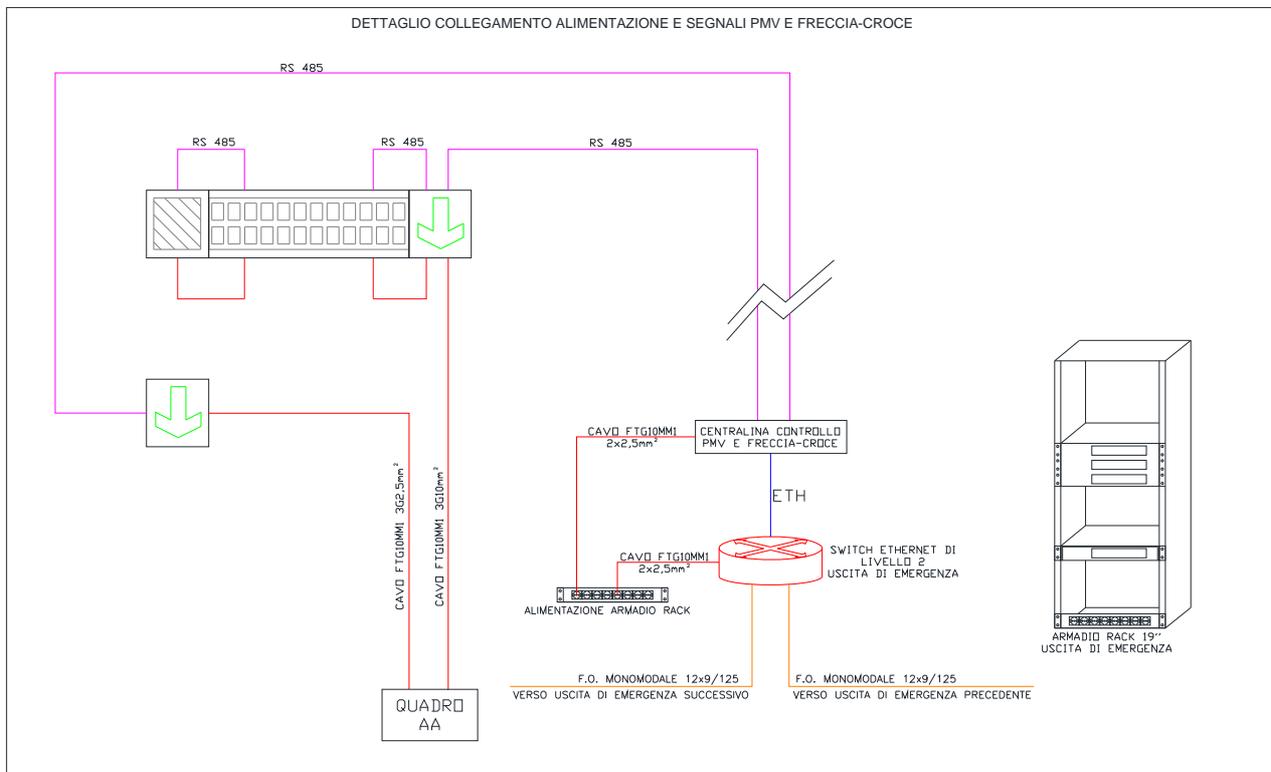
Generalità

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 posizionati ai portali di ogni galleria completi di Pannello alfanumerico, pittogramma e indicazione di agibilità corsia (freccia – croce);
- PMV posizionati all'interno delle gallerie ogni circa 900 m completi di Pannello alfanumerico, pittogramma e Indicatori di agibilità corsia (freccia – croce);
- Indicatori di agibilità corsia (freccia – croce) posizionati all'interno della galleria ogni circa 300 m.

Nella figura che segue è riportato il dettaglio del collegamento, delle alimentazioni e segnali dei PMV e Freccia-Croce. Come sopra indicato si rimanda comunque ai disegni di progetto per la tipologia, quantificazione e posizionamento.



0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.9 SEGNALETICA LUMINOSA		Pagina 10 di 23

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 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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.9 SEGNALETICA LUMINOSA		Pagina 11 di 23

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 policarbonato per facilitare le operazioni di pulizia.

La lastra trasparente a protezione del piano di lettura deve essere realizzata in policarbonato, 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

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

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.9 SEGNALETICA LUMINOSA		Pagina 12 di 23

- 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
- 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

Pannello a Pittogramma (full color)

Dimensioni 90x90 cm (date le ridotte dimensioni disponibili).

Prestazioni:

Il pannello visualizza immagini grafiche (pittogrammi). Il pittogramma è costituito da una matrice continua di tipo grafico che consente la visualizzazione di segnali di tipo normale (triangolo con lato 900). Ciascun pixel

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.9 SEGNALETICA LUMINOSA		Pagina 13 di 23

è composto da un mix di led di vari colori, che attivati nelle varie combinazioni possono visualizzare i seguenti colori: bianco, rosso, giallo, blue, verde, nero, al fine di visualizzare i segnali stradali secondo quanto previsto dal codice della strada.

Caratteristiche tecniche:

- Dim. del contenitore (mm): 1100 x 1100 x 179 (L,H,P)
- Dim. schermo (mm): 900 x 900 x 8 (L,H,P)
- Dim. sportello posteriore (mm): 940 x 940 x 12 (L,H,P)
- Tecnologia: LED
- Colore LED: bianco, rosso, giallo, blue, verde, nero
- Tecnologia: LED Cluster - passo (pitch): 20mm Ciascun punto della matrice è costituito da un gruppo di LED ad alta efficienza (cluster). L'angolo di leggibilità è di 24°
- Luminosità massima: come da Normativa CEI 214-2/2
- Luminosità: viene riadattata automaticamente a quella dell'ambiente.
- Contrasto: secondo quanto previsto dalla Normativa CEI 214-2/2
- 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

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).

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.9 SEGNALETICA LUMINOSA		Pagina 14 di 23

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
- 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

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.9 SEGNALETICA LUMINOSA		Pagina 15 di 23

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.

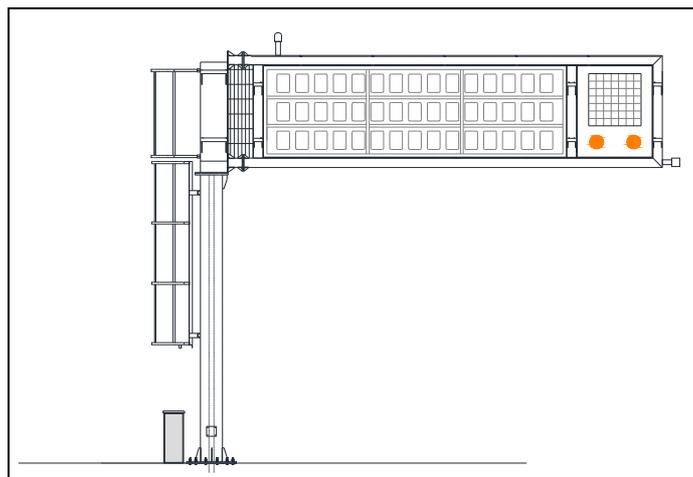
Saranno costituite da PC industriale con sistema base Linux embedded, dotate di interfaccia seriale RS485 e scheda di rete ethernet 10/100 di tipo RJ45.

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.

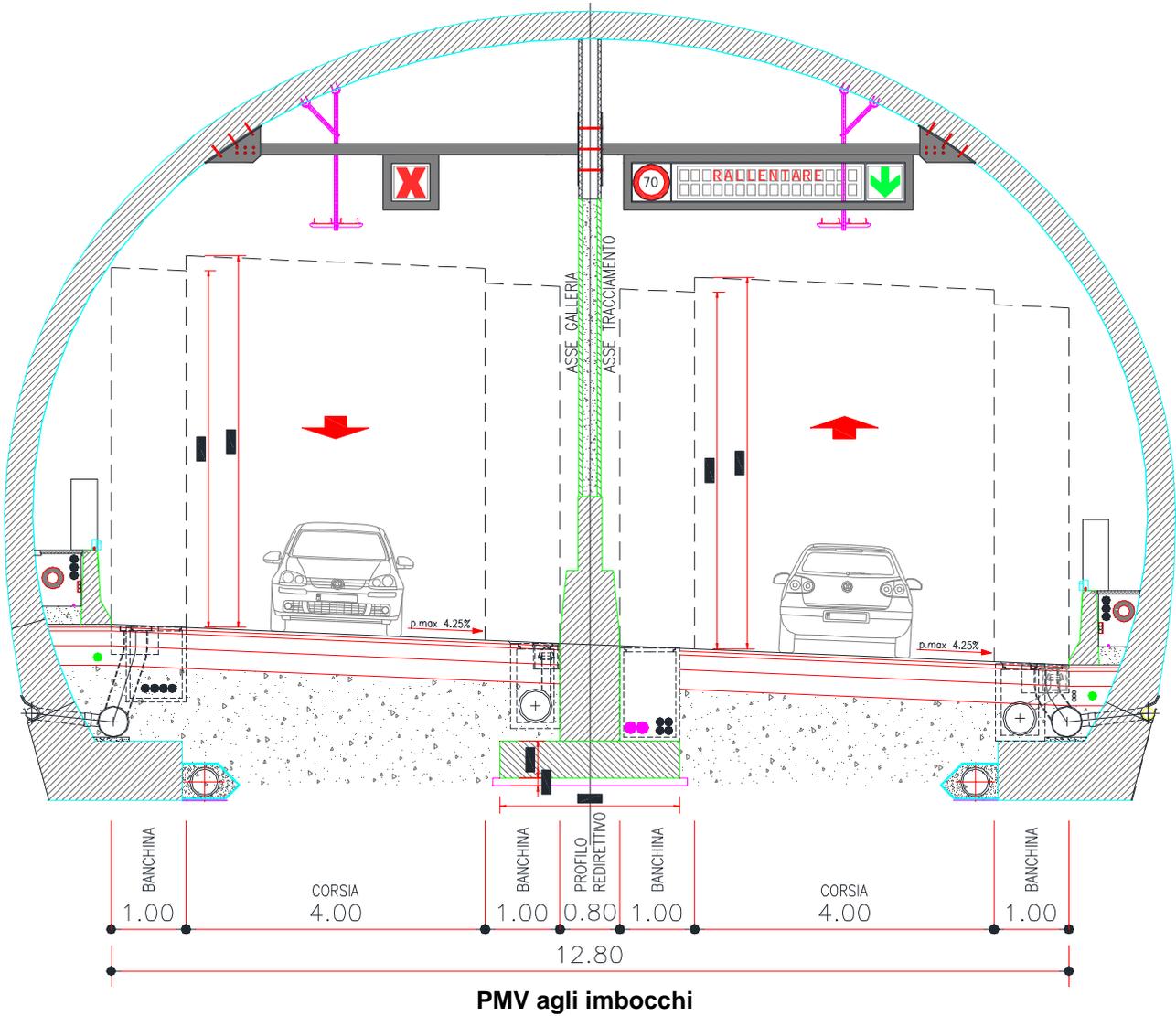
Ciascun pannello dovrà essere indirizzato su linea seriale attraverso il sistema interno di indirizzamento.

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.

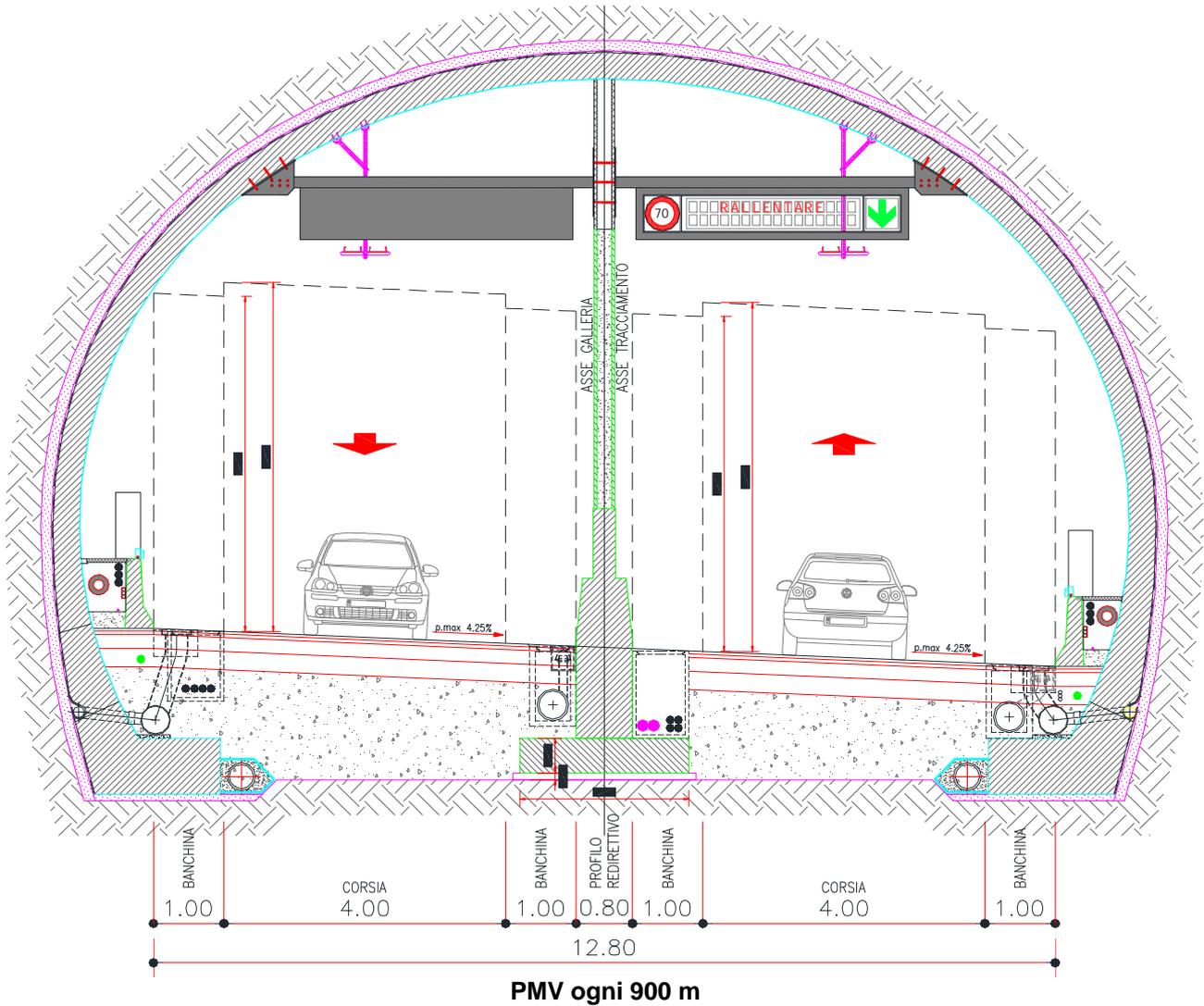


N. 3 PMV a bandiera
Per posizionamento si rimanda ai disegni di progetto

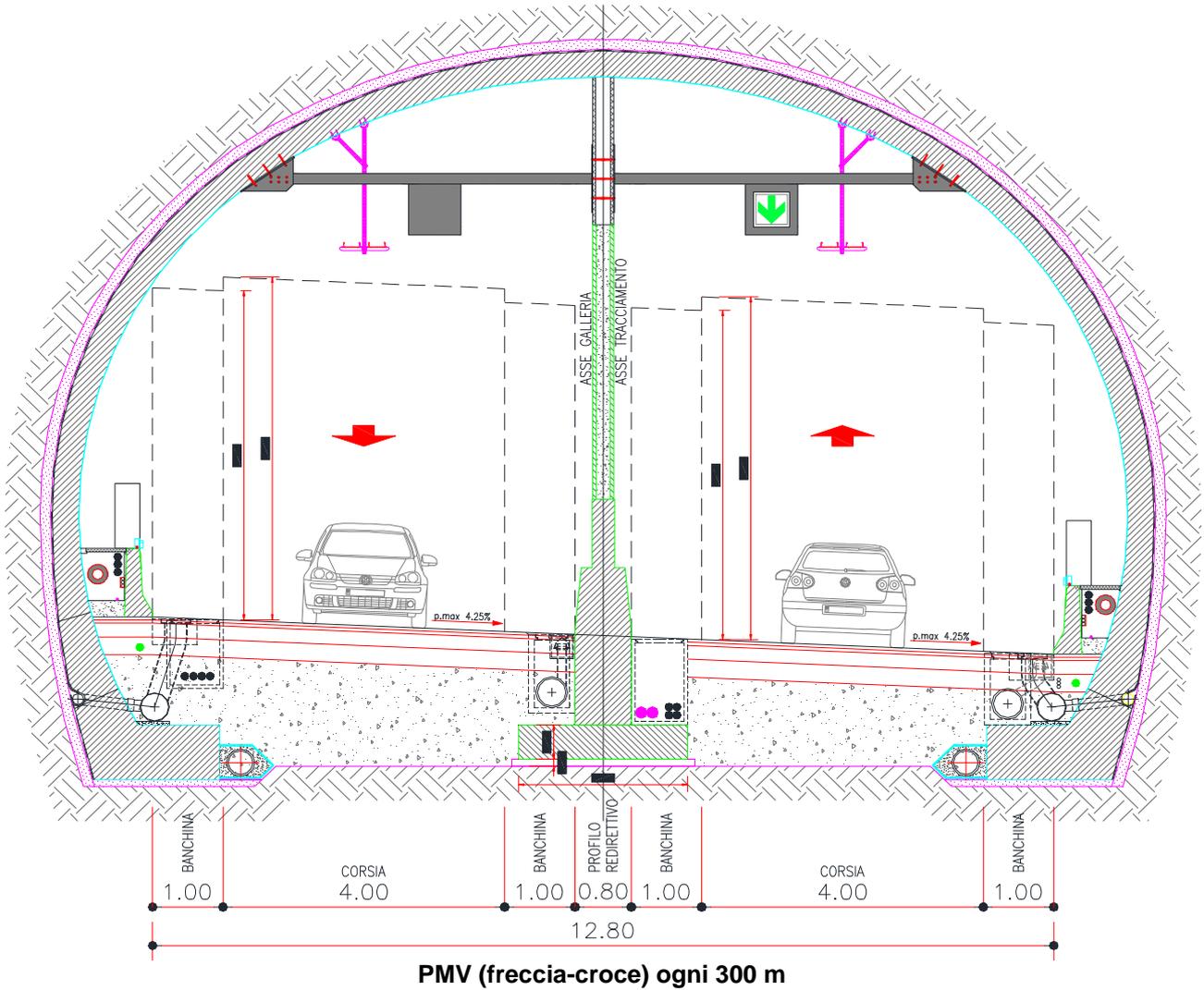
0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.



0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.



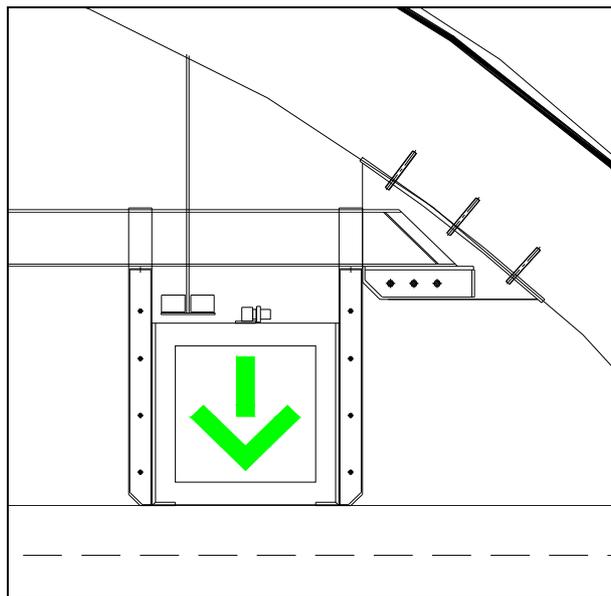
0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.



0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.9 SEGNALETICA LUMINOSA		Pagina 19 di 23

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.



0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.9 SEGNALETICA LUMINOSA		Pagina 20 di 23

7.9.3.4 Lanterne semaforiche

Per ogni imbocco di galleria dovranno essere previsto un semaforo gestiti dal relativo PMV di imbocco.

I semafori saranno alimentati con linea derivata dal sistema di continuità (UPS).

Ogni semaforo sarà completo di palo tubolare di sostegno e relativo plinto di fondazione.

Descrizione funzionamento software

La centralina di interfacciamento del PMV di imbocco gestisce l'attivazione dell'impianto semaforo in funzione dei comandi di pilotaggio dei pannelli.

In particolare quando il SIV pilota i PMV di imbocco (agibilità pista) con la croce rossa (corsia chiusa) la centralina invia un comando al quadro di gestione del semaforo con una tempistica programmabile si passa dal verde al giallo ed infine al rosso.

Descrizione dei materiali

Armadio Gewiss o equivalente da esterno per fissaggio a parete 310X425X160 mm (dimensioni indicative)

Centralina di gestione per semaforo a 220 V – 50 Hz.

Software di interfacciamento lato SIV.

Semaforo a tre luci con rosso maggiorato di diametro 300 mm, verde giallo diametro 200 mm

Semaforo con ottica con tecnologia a Led alimentato a 220 V – 50 Hz.

Collegamento

Ingresso: Cavo dati RS-485 derivante dal cavo dati della trave di imbocco.

Ingresso: Cavo alimentazione 220 V – 50 Hz.

Uscita: Cavo di alimentazione del semaforo in uscita.

Tipo di installazione Semaforo

Installazione a palo diametro 60 mm

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.9 SEGNALETICA LUMINOSA		Pagina 21 di 23

7.9.3.5 Cartello con indicazione galleria non illuminata

SEGNALE DI AVVISO ASSENZA DI ILLUMINAZIONE IN GALLERIA CON MESSAGGIO A ROTAZIONE ORIZZONTALE IN CONFORMITA' A QUANTO RICHIESTO DALLA NORMA UNI 11095.

Rotosegnaletica orizzontale composta da più settori che ruotano sul loro asse, sostenuti da apposite boccole autolubrificanti, collegati da un sistema di trascinamento a basso attrito composto da materiali non attaccabili da agenti atmosferici o dal disuso.

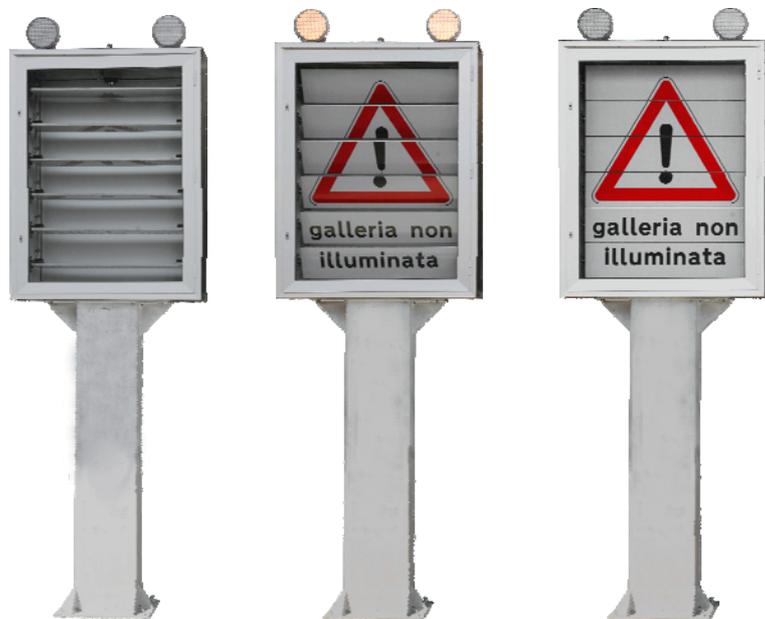
La rotazione è attuata a mezzo molla elicoidale precaricata, e trattenuta mediante elettromagnete, il rilascio in mancanza di corrente è passivo, attivo invece il riarmo al ritorno della stessa, questo dovrà essere effettuato sia in modo manuale che in automatico garantito da un motoriduttore stagno accoppiato meccanicamente tramite una frizione a ruota libera. La frizione a ruota libera, girando solo in un senso, permette l'apertura del segnale in assenza di attriti e nello stesso tempo consente il riarmo motorizzato. I consensi e le sicurezze della posizione APERTO/CHIUSO sono effettuati con finecorsa stagni. L'impianto elettrico, i relais ecc. sono attestati su apposita cassetta stagna all'esterno del segnale.

La carcassa del segnale e i corpi rotanti sono realizzati in acciaio inossidabile, le boccole in TEFLON, corone e trascinamenti INOX/RESINE CARICATE e sono contenuti dentro una carpenteria in acciaio INOX completa di lastra frontale in policarbonato trasparente anti UV e resistente agli agenti atmosferici per ottenere un grado di protezione del sistema completo IP65.

Il segnale è in grado di rappresentare n.2 messaggi oltre al messaggio "galleria non illuminata".

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.9 SEGNALETICA LUMINOSA		Pagina 22 di 23



Posizionamento:

Sono previsti n. 4 rotosegnali posizionati alla distanza di arresto (70 m) dal rispettivo portale così distribuiti:

- n.1 imbocco galleria Caravaggio direzione A12;
- n.1 imbocco galleria Caravaggio direzione Valfontanabuona;
- n.1 imbocco galleria Fontanabuona direzione A12;
- n.1 imbocco galleria Fontanabuona direzione Valfontanabuona;

Caratteristiche elettriche:

- Alimentazione 230 Vac - 50 Hz;
- Potenza motore: c.a. 150W;
- N° 02 scaldiglie da 10W ciascuna;
- N° 02 dispositivi a LED GIALLI diam. 200mm con lampeggio doppio sincrono da 1A – 12V;
- Segnale a prismi rotanti in acciaio INOX AISI 304;
- Dimensioni indicative (Le dimensioni dovranno essere concordate con la D.L. in funzione degli spazi disponibili):
 - Esterne 1150x1600xp380mm completo di sostegno in acciaio zincato a caldo;
 - Spessore gamba: 5 mm;
 - Spessore segnale: 3 mm;
 - Spessore policarbonato: 5 mm;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.9 SEGNALETICA LUMINOSA		Pagina 23 di 23

- Spessore piastra di base: 12 mm rinforzata con fazzoletti spessore 8 mm;
- Fori per fissaggio su base in cls.;
- Segnale a 3 figura e riarmo manuale e automatico;
- Contatti per segnalazione stato segnale;
- Batteria e caricabatteria per alimentazione lampeggianti in assenza di tensione;
- Morsettiera per cavi di alimentazione e comando.

Conformità:

- UNI CEI EN 12966-1 , CEI EN 60204 , CEI 214-9, CEI 64-8/4 – Sicurezza elettrica;
- CEI EN 60529:1997 + A1:200 – Grado di protezione IP65;
- UNI CEI EN 12966-1:2005 – Compatibilità elettromagnetica;
- EN 12966-1:2005, CEI EN 60068-2-64: – Vibrazioni;
- EN 12966-1:2005, CEI EN 60068-2-14:2000, CEI EN 60068-2-30:2006 – Prove ambientali;
- EN 12899-1:2008 – Prova resistenza urto su pannello frontale;
- UNI EN ISO 6988:1998, D.M. 31/03/1995 – Resistenza all'invecchiamento cassetto in acciaio.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.10 QUADRI SERVIZI AUX. GALLERIA (AA)		Pagina 1 di 5

QUADRI SERVIZI AUX. GALLERIA (AA)

INDICE

7.10	Quadri servizi Aux. galleria (AA)	2
7.10.1	Particolarità	2
7.10.2	Descrizione della fornitura	3
7.10.2.1	Caratteristiche generali	3
7.10.2.2	Apparecchiature interne ai quadri	4
7.10.2.3	Connettorizzazione della fibra ottica	4

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.10 QUADRI SERVIZI AUX. GALLERIA (AA)		Pagina 2 di 5

7.10 Quadri servizi Aux. galleria (AA)

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche dei Quadri servizi Ausiliari galleria denominati AA da posizionare all'interno della galleria.

7.10.1 Particolarità

I quadri AA hanno lo scopo di contenere l'apparecchiatura necessaria per il controllo dell'area circostante.

A tali quadri faranno capo i cavi di alimentazione dalle rispettive cabine elettriche all'impianto d'illuminazione delle vie di fuga, del tracciamento elettrico dei tubi acqua antincendio, delle telecamere, delle RIO, degli SOS, dei convertitori elettro/ottici, dei ventilatori negli accessi alle vie di fuga, dei sensori, della segnaletica e dei picchetti luminosi.

La sistemazione tipica del quadro AA è riportata sui disegni di progetto.

Le dimensioni d'ingombro riportate sui disegni sono le massime consentite. L'Appaltatore dovrà valutare le reali necessità sulla base degli effettivi spazi disponibili e sugli ingombri delle apparecchiature che dovranno essere alloggiare al loro interno.

Dovrà essere particolarmente curata la installazione degli scaricatori di protezione contro le sovratensioni che possono interessare le apparecchiature. Da considerare che le canalizzazioni di collegamento tra cabine elettriche e portali della galleria sono interrate e costituite da tubi in PVC; pertanto, scariche anche indirette nel tratto all'aperto possono determinare impulsi di tensione che potrebbero causare danni e fuori servizio delle apparecchiature adibite alla sicurezza della galleria.

Premesso che tutti gli scaricatori previsti dovranno essere di unico Costruttore, l'Appaltatore dovrà far eseguire uno studio dedicato e responsabilizzare il Costruttore stesso della scelta.

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 analoghi equivalenti.

Se necessario, si devono 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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.10 QUADRI SERVIZI AUX. GALLERIA (AA)	

7.10.2 Descrizione della fornitura

La presente specifica tecnica descrive le principali caratteristiche dei quadri, da fornire in opera, destinati all'alimentazione e manovra dei sistemi di ventilazione.

7.10.2.1 Caratteristiche generali

Descrizione	Dati
Tipo di segregazione	1
Categoria del quadro	ANS
Norme di riferimento	CEI EN 60439
Protezione	IP4X
Involucro quadro	Acciaio inox AISI 304
Dimensioni massime armadi per apparecchiature all'interno delle nicchie (anche in relazione agli spazi effettivamente disponibili)	900 (600+300) L x 300 P x 1700 H mm
Nota: La canale da 300 mm, prevista in acciaio inox AISI 304 per cavi in ingresso e uscita dal basso e dall'alto con flangia superiore può, a discrezione dell'Appaltatore, essere impiegata anche per il posizionamento delle morsettiere nei casi in cui la quantità risulta elevata.	
Spessore lamiere per struttura quadro e canale	Spessore minimo 15 /10
Piastra di montaggio	Fissata allo schienale su staffe saldate
Accessibilità	solo dal fronte
Fissaggio	A pavimento
Portelle anteriori a cerniera	imbullonate e con serratura
Ingresso cavi di arrivo e di partenza	dal basso e dall'alto con moduli Roxtec o equivalenti
Interruttori di manovra sezionatori di arrivo da Rete/Gruppo	63 A – 400 V – 50 Hz
Interruttori di manovra sezionatori di arrivo da UPS	63 A – 400 V – 50 Hz
Interruttori di manovra sezionatori di arrivo da Rete/Gruppo	63 A – 690 V – 50 Hz
Interruttori protezione telecamere, codec, switches, convertitori, picchetti luminosi, SOS, Valvole a diluvio, RIOs, ecc... tipo modulare bipolari magnetotermici e differenziali	Caratteristica C, con contatto NA e Scattato da cablare su RIO/PLC

Descrizione	Dati
Interruttori e contattori per alimentazione Ventilatori locali filtro evie di fuga	10 A – 690 V – 50 Hz
Scaricatori di sovratensione su tutte le alimentazioni	Coordinate con quelli in cabina
n. 1 Selettore Locale-Distanza, n. 2 Selettori A-0-M (Automatico 0 Manuale)	Comando Ventilatori (per i quadri delle vie di fuga)
Barra per messa a terra	25 x 4 mm
Morsettiere per cavi di potenza ed ausiliari	Si
Targa	con i codici Nicchia e Quadro

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.10 QUADRI SERVIZI AUX. GALLERIA (AA)		Pagina 4 di 5

7.10.2.2 Apparecchiature interne ai quadri

I quadri AA, dovranno alloggiare le seguenti apparecchiature:

- a Patch panel di permutazione protetto contro la polvere e roditori cat. 5E con prese FTP;
- b Box ottico protetto per attestazione fibra ottica connettorizzata SC/ST;
- c Switch, con relativo alimentatore;
- d Unità di telecontrollo (controllore logico programmabile PLC) dotato di porta Ethernet per connessione alla rete di campo ad anello in fibra ottica, con relativo alimentatore;
- e Interruttori automatici modulari caratteristica C con differenziali $I_{dn} = 0,03 \text{ A}$, con solo magnetotermico, selettori e relè passo-passo, SOS, ecc. per l'alimentazione dei vari circuiti. Per gli interruttori il potere di apertura I_{cn} dovrà essere non inferiore a 6 KA;

Tutti i segnali di stato e di scattato degli interruttori dovranno essere connessi alle unità di telecontrollo relative;

- f Scaricatori di sovratensione;
- g Due prese elettriche 10/16 A tipo Schuko, alimentate da Rete/GE munite di fusibili;
- h Centralina per alimentazione picchetti luminosi;
- i Presa telefonica;
- j Morsettiera con morsetti adatti ai cavi previsti;
- k L'Appaltatore ha l'onere di coordinare la composizione degli armadi con le apparecchiature da installare e cablare, la grandezza dei morsetti, ecc... Tutti i conduttori del cablaggio interno agli armadi dovrà essere numerato con appositi segnafile che dovranno corrispondere agli schemi funzionali e/o topografici che il l'Appaltatore/Costruttore degli armadi dovrà eseguire e sottoporre alla approvazione della DL.

Tutta l'apparecchiatura sopra menzionata deve essere adatta a montaggio su barra DIN.

7.10.2.3 Connettorizzazione della fibra ottica

Tutte le fibre ottiche dovranno essere connettorizzate all'interno dei cassette ottici chiusi per prevenire l'accesso di roditori e polveri.

Tutti i cassette devono avere spazio sul frontale per la corretta etichettatura identificativa.

Tutte le operazioni di connettorizzazione dovranno essere eseguite impiegando semibretelle connettorizzate e certificate in fabbrica, dotate di opportuna guaina protettiva in Kevlar, che assicuri adeguata resistenza meccanica.

Nei cassette ottici devono essere previste le schede di giunzione aventi dimensioni idonee a raccogliere tutte le giunzioni senza dovere rimuovere la guaina protettiva delle semibretelle.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.10 QUADRI SERVIZI AUX. GALLERIA (AA)		Pagina 5 di 5

Le semibretelle sono ottenute dividendo a metà un cavetto monofibra diametro 2,2 mm. con rinforzo in Kevral, della lunghezza prestabilita, attestato alle due estremità con connettori SC con ferula in zinconia stabilizzata e bussola con sleeve in zirconia.

Tutti i cavi in fibra ottica devono essere installati mantenendo integra fino al cassetto ottico corrispondente la guaina protettiva.

Sarà onere dell'Appaltatore in fase di realizzazione delle opere provvedere alla certificazione di tutti i collegamenti, le attestazioni e le giunzioni sui cavi in fibra ottica installati.

La certificazione dovrà essere eseguita, come previsto dalla normativa vigente, per la verifica congiunta delle seguenti caratteristiche:

- Continuità del cavo;
- Misura di attenuazione nel collegamento.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.11 IMPIANTO SOS		Pagina 1 di 16

IMPIANTO SOS

INDICE

7.11	Impianto SOS	2
7.11.1	Particolarità	2
7.11.2	Descrizione della fornitura	4
7.11.2.1	Centrali server di gestione	4
7.11.2.2	Software di gestione dell'impianto VoIP	5
7.11.2.3	Stazioni di emergenza SOS in galleria	10
7.11.2.4	Stazioni di emergenza SOS presso nicchie all'ingresso delle vie di fuga	13
7.11.2.5	Stazioni di emergenza SOS all'interno delle vie di fuga	16
7.11.2.6	Stazioni di emergenza SOS ai portali	16

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.11 IMPIANTO SOS		Pagina 2 di 16

7.11 Impianto SOS

La presente specifica tecnica descrive il sistema SOS che deve essere previsto per le gallerie del presente appalto (Caravaggio e Fontanabuona).

7.11.1 Particolarità

L'impianto SOS è realizzato in tecnologia VoIP (Voice over Internet Protocol) con sistema di gestione centralizzato ridondato basato su sistemi server equipaggiati con idonea piattaforma software dedicati.

Come indicato negli elaborati grafici di progetto, il collegamento degli apparati in campo verso i server centrali installati nei locali telecomunicazioni delle cabine elettriche di gestione delle gallerie sarà basato su rete in fibra ottica ad anello dedicata.

In ogni Cabina Elettrica è previsto il Server di gestione delle gallerie di competenza.

In particolare:

- Cabina CE1: Galleria "Caravaggio" – Server Master;
- Cabina CE2: Galleria "Caravaggio" – Server Slave;
- Cabina CE4: Galleria "Fontanabuona" – Server Master;
- Cabina CE3: Galleria "Fontanabuona" – Server Slave.

Come meglio di seguito specificato, i server dovranno essere entrambi equipaggiati con la piattaforma di gestione dell'impianto VoIP ed operare in configurazione ridondata master / slave con gestione di backup automatica per garantire la massima continuità di servizio anche in condizioni di fault.

L'impianto di fonia VoIP di nuova realizzazione sarà interfacciato sulla rete di Autostrade per l'Italia mediante collegamento diretto sulla rete geografica WAN esistente.

Il collegamento alla rete WAN, come indicato negli elaborati grafici di riferimento, sarà realizzato all'interno della cabina elettrica esistente a servizio della galleria "G.Maggio" (collegamento al nodo SDH di Autostrade per l'Italia) e del locale TLC della stazione di esazione di Valfontanabuona.

Gli apparati in campo installati, come indicato negli elaborati grafici tipologici, sono previsti delle seguenti tipologie:

- Stazione di emergenza SOS entro carpenteria modulare in acciaio inox 15/10mm in esecuzione orizzontale composta da uno scomparto per l'attacco UNI45 all'impianto idrico antincendio, uno scomparto per il contenimento di n.2 estintori (di cui n.1 a polvere da 6 Kg tipo 34A 233BC e n.1 idrico da 6 LT tipo 21A 233B), uno scomparto destinato all'installazione della sezione alimentazione

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.11 IMPIANTO SOS		Pagina 3 di 16

e collegamento rete dell'elettronica di fonia, uno scomparto destinato all'installazione dell'apparato di fonia multichiamata SOS. Passo di installazione pari a circa 110 metri al di sopra della barriera new jersey lungo il piedritto in galleria;

- Stazione di emergenza SOS entro carpenteria modulare in acciaio inox 15/10mm in esecuzione verticale composta da uno scomparto destinato all'installazione dell'apparato di fonia multichiamata SOS ed uno scomparto per il contenimento di n.2 estintori (di cui n.1 a polvere da 6 Kg tipo 34A 233BC e n.1 idrico da 6 LT tipo 21A 233B). All'interno delle nicchie di emergenza in corrispondenza degli accessi alle vie di fuga;
- Stazione di emergenza per sola chiamata entro carpenteria a parete in acciaio inox 15/10 per il contenimento di singolo apparato di fonia con unico pulsante di chiamata programmato verso la sala di controllo remota. Installate in n.3 per ciascuna delle vie di fuga in galleria come indicato negli elaborati grafici di riferimento;
- Stazione di emergenza per sola chiamata entro carpenteria a colonna in vetroresina (standard Autostrade) installata ai portali della galleria su basamento. Corredata di adiacente cassetta di contenimento per n.2 Ai portali è previsto un quadro SOS a colonna (tipo itinere) completo di una cassetta con n. 2 estintori (di cui n.1 a polvere da 6 Kg tipo 34A 233BC e n.1 idrico da 6 LT tipo 21A 233B).

Al fine di evitare l'intrusione di roditori, negli armadi, l'ingresso dei cavi dovrà essere chiuso tramite idonei dispositivi di protezione quali ad esempio moduli multidiametro tipo Roxtec o similari equivalenti.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.11 IMPIANTO SOS		Pagina 4 di 16

7.11.2 Descrizione della fornitura

Il presente capitolo ha lo scopo di descrivere i requisiti tecnici, funzionali e prestazionali minimi che dovranno essere soddisfatti dalle forniture previste in Appalto con particolare riferimento alle seguenti:

- Centrali server di gestione;
- Software di gestione dell'impianto VoIP;
- Stazioni di emergenza SOS per installazione in galleria;
- Stazioni di emergenza SOS per installazione in via di fuga;
- Stazione di emergenza SOS per installazione ai portali.

7.11.2.1 Centrali server di gestione

Il progetto prevede l'installazione di n.1 server industriale dedicato alla gestione dell'impianto VoIP presso ciascuna delle n.2 cabine elettriche a servizio della galleria da porre in configurazione ridondata con l'analogo presso l'altra.

Il server dovrà rispondere ai seguenti requisiti minimi:

- Server industriale con processore dual core Intel®Xeon® E5620 2.4GHz;
- Memoria RAM 12GB DDR3-1600MHz RDIMM/PC3 12.800 dual rank 1.35V;
- Doppio disco fisso 300GB 10krpm 6Gb SAS 15K RPM SFF di tipo hot plug in RAID1;
- Controller RAID P410i Hot Swap;
- Alimentazione ridondata con doppio alimentatore 230Vac@460W di tipo Hot Swap;
- Interfaccia di rete con scheda Intel i350 4 porte 1Gbps RJ45;
- Sistema di installazione a rack 19" su slitta;
- Sistema operativo licenziato sulla base della tipologia di piattaforma software installata.

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura con apparati del medesimo vendor (non saranno accettate soluzioni promiscue con i n.4 server di cabina rilasciati da vendor diversi).

L'apparato utilizzato dovrà essere certificato conforme ed idoneo all'utilizzo per la funzione prevista e nel rispetto della piattaforma software scelta.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.11 IMPIANTO SOS		Pagina 5 di 16

7.11.2.2 Software di gestione dell'impianto VoIP

La piattaforma di gestione dell'impianto VoIP SOS dovrà essere compatibile e perfettamente integrabile con i sistemi in uso presso Autostrade per l'Italia.

Ogni onere che si renderà necessario per l'interfacciamento della soluzione proposta sui sistemi informativi di Autostrade sarà totalmente a carico dell'Appaltatore.

Il paragrafo stabilisce le funzionalità minime che dovranno essere supportate dal sistema proposto in fornitura. L'Appaltatore dovrà comunque soddisfare tutti i requisiti funzionali e prestazionali che saranno richiesti dal Committente in fase di configurazione e personalizzazione dei sistemi.

Il sistema di gestione centrale dovrà essere basato su un'architettura Client/Server totalmente digitale basata sulla moderna tecnologia VoIP supportata da standard SIP (Session Initiation Protocol secondo RCF 3261).

Il sistema dovrà garantire le seguenti funzioni minime:

- Gestione della segnalazione;
- Gestione del piano di numerazione e delle regole di instradamento;
- Implementazione dei servizi di chiamata;
- Gestione delle registrazioni dei terminali IP;
- Gestione dell'autenticazione ed autorizzazione degli utenti / terminali;
- Gestione dell'accounting;
- Totale configurabilità per gestire diverse tipologie di architetture: sistema stand-alone, sistemi con intelligenza distribuita tramite rete LAN, sistemi duplicati (full-redundant) tramite rete LAN;
- Gestione di terminali (apparecchi di emergenza) sia analogici che totalmente digitali VoIP con standard SIP (in modo da consentire eventuali integrazioni anche future di terminali in tecnologia diversa da quella già prevista in fornitura);
- Semplice ed intuitiva interfaccia GUI (Graphical User Interface) per utilizzo delle funzioni di diagnostica e configurazione del sistema. La GUI dovrà essere accessibile sia direttamente da server che attraverso accesso client da terminale remoto/locale ad esempio tramite VNC (Virtual Network Computing);
- Integrazione delle funzioni di gestione delle comunicazioni telefoniche, interfoniche, di emergenza, PA, PA/GA con possibilità di interfacciamento con sistemi esterni (video-sorveglianza, PABX, ecc.);
- Possibilità di gestire il 100% delle conversazioni simultanee;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.11 IMPIANTO SOS		Pagina 6 di 16

- Possibilità di gestire e configurare i livelli di priorità sulle chiamate e sugli apparecchi terminali;
- Gestione integrata delle chiamate di Emergenza(SOS-INFO) con possibilità di gestione di eventuali sistemi esterni di video-sorveglianza, associati agli eventi di emergenza;
- Possibilità di gestione delle funzioni di diagnostica da remoto;
- Possibilità di gestione delle funzioni di manutenzione e configurazione nonché di up/down-load del software tramite rete LAN;
- Possibilità di gestione degli eventi di allarme "IN" per diffusione automatica di messaggi/toni di allarme associati all'evento (attraverso dispositivi di I/O di interfaccia);
- Possibilità di gestione degli eventi di allarme "OUT" per attivazione automatica di dispositivi esterni (telecamera, serrature elettriche, ecc.) a seguito dell'attivazione della chiamata di emergenza (attraverso dispositivi di I/O di interfaccia);
- Possibilità di registrazione automatica delle conversazioni di emergenza secondo diverse metodologie ed impostazioni che possono essere configurate in fase di installazione.

La piattaforma dovrà essere flessibile, modulare, altamente scalabile e basata su architettura totalmente digitale con standard SIP utilizzata in ambito industriale per gestire un sistema integrato di telecomunicazioni audio/video su rete mista analogica e digitale.

Dovrà consentire, come indicato, la gestione sia di tipo digitale VoIP (standard SIP) che di terminali di tipo analogico.

L'interfaccia grafica utente dovrà consentire sia la gestione a livello di supervisione che a livello di operatore, al fine di:

- Programmare e tenere sotto controllo un insieme di terminali attraverso diversi protocolli;
- Programmare un terminale nelle sue funzionalità e diagnosticare eventuali problemi;
- Gestire tutte le chiamate sia audio che video in tempo reale con messa in attesa, trasferimento di chiamata, registrazione della chiamata, emissione di messaggi automatici di conforto;
- Emettere annunci sia in tempo reale che registrati, su tutti i terminali, o un qualunque sottoinsieme a scelta, con gestione automatica o manuale del volume di emissione degli annunci;
- Abilitare l'ascolto silente su qualsiasi terminale a scelta;
- Controllare lo stato di ogni terminale;
- Gestire, tramite una base dati, l'aggiornamento dello stato e delle proprietà di ogni terminale nonché la manutenzione dello storico degli allarmi sui terminali e su tutto il sistema.

Dalla stazione di telecontrollo dovrà essere possibile:

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.11 IMPIANTO SOS		Pagina 7 di 16

- Configurare tutti i terminali dell'impianto, anche in modo automatico, senza la necessità di interventi locali
- Rispondere a tutte le chiamate, trasferirle ad entità sia interne che esterne con configurazioni di pre-impostazione manuale o automatica completamente programmabile;
- Effettuare registrazioni audio e video in modo automatico o manuale;
- Emettere annunci sia locali che globali, gestire tutti gli allarmi provenienti sia dai terminali, sia dal sistema nonché da sistemi di allarme esterni, gestire l'interfaccia grafica operatore (GUI) in varie lingue.

Il sistema dovrà essere configurabile da remoto attraverso:

- Web server;
- Download dei files di configurazione;
- Aggiornamento tramite TFTP, HTTP;
- Accesso tramite password;
- VNC.

Il sistema centrale VoIP dovrà consentire l'interfaccia con sistemi esterni quali:

- Sistema SCADA di supervisione;
- Sistema di videosorveglianza;
- Eventuali altri sistemi di telecomunicazioni: telefonia, PA ed Intercom di terze parti.

La piattaforma dovrà essere predisposta per la configurazione con interfacciamento rete sui sistemi di Autostrade per l'Italia ma dovrà comunque consentire eventuale diversa modalità di interfaccia per collegamento diretto a centrali telefoniche analogiche o digitali tradizionali mediante l'utilizzo di punti di accesso diretti alla rete.

Funzionalità operative implementate

La piattaforma di centrale dovrà consentire la gestione delle seguenti modalità operative.

Telefonia di Emergenza – Terminali IP in Campo

Comunicazione full-duplex tra i terminali in campo ed uno o più operatori del posto Centrale.

Gli operatori dovranno poter anche diffondere messaggi al pubblico su tutti i terminali.

Possibilità di attivazione della funzione "ascolto rumore ambientale".

Alla pressione del tasto di emergenza:

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.11 IMPIANTO SOS		Pagina 8 di 16

- La chiamata è indirizzata al centro mentre l'utente riceve una segnalazione standard di chiamata telefonica (tono di conforto) con relativa segnalazione luminosa intermittente. Inoltre, viene emesso automaticamente un messaggio preregistrato, per segnalare la presa in carico della chiamata;
- In caso di mancata risposta da parte dell'operatore entro un tempo prefissato, viene attivato un messaggio preregistrato del tipo "Si prega di attendere", configurabile come il precedente, che si sostituisce momentaneamente al tono di chiamata in corso e viene ripetuto ciclicamente. Se, dopo un tempo prefissato, la chiamata non è evasa, viene attivato un messaggio preregistrato di scuse, configurabile come i precedenti e la chiamata viene interrotta automaticamente. Tutti i tempi di attuazione dovranno essere comunque configurabili dalla piattaforma software di centrale;
- Quando l'operatore accetta la chiamata, si attiverà automaticamente la conversazione full-duplex con segnalazione luminosa fissa;
- La conversazione potrà essere messa in parcheggio dall'operatore. In questo caso, la lampada dovrà lampeggiare e verrà inviato un messaggio preregistrato configurabile del tipo "Si prega di attendere";
- Solo l'operatore del centro potrà decidere quando terminare la chiamata di emergenza. In tal caso, sul telefono di emergenza, la lampada dovrà spegnersi ed interrompersi la connessione in fonia. Il sistema dovrà rientrare nello stato di riposo, pronto a gestire ulteriori chiamate;
- Possibilità, da parte dell'operatore, di porre ciascun terminale in condizioni di "terminale disattivato" – La pressione del tasto di emergenza in tal caso non avrà alcun effetto;
- Filtro digitale per eliminazione di inneschi acustici (Larsen);
- Algoritmo digitale per la cancellazione del rumore ambiente, che consente di condurre conversazioni full-duplex a viva-voce e mani libere anche con livelli di rumore ambiente superiori a 100 dB.

Telefonia di Emergenza – Posto Centrale

L'operatore del Posto centrale potrà gestire, fra le altre, le seguenti funzionalità minime:

- Selezionare le chiamate di emergenza a cui rispondere;
- Mettere in attesa una conversazione in corso;
- Ridirigere una chiamata in attesa o in corso verso un altro operatore interno od esterno al sistema;
- Emettere un annuncio in tempo reale su zone specifiche oppure su tutto l'impianto;
- Gestire chiamate audio/video;
- Gestire le code delle chiamate;
- Gestire la videoregistrazione – Ad ogni terminale può essere associata una o più telecamere e per ogni telecamera, è possibile accedere alle immagini in tempo reale oppure registrate;
- Gestire l'operatività dell'impianto audio;
- Supervisionare la diagnostica del sistema;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.11 IMPIANTO SOS		Pagina 9 di 16

- Attivare l'ascolto ambientale ("chiamate silenziose");
- Attivare chiamate su un singolo terminale, su un gruppo di terminali oppure su tutti i terminali con diffusione di messaggi pre-registrati;
- Programmare il volume di uscita audio in funzione dell'orario (notte / giorno);
- Accesso client alla piattaforma centrale di gestione tramite vari livelli di protezione, per i diversi tipi di operatori previsti.

Tutti gli operatori di posto centrale potranno lavorare contemporaneamente ovvero tutti ricevono le chiamate con avviso delle chiamate in coda.

Tramite la piattaforma di gestione dell'impianto, l'operatore potrà abilitare la funzione di registrazione delle conversazioni. Con funzione automatica abilitata, tutte le conversazioni tra un qualsiasi terminale VoIP ed un qualsiasi operatore terminale di sistema dovranno essere registrate automaticamente. Anche con funzione automatica disabilitata, l'operatore dovrà poter sempre attivare la registrazione della conversazione in corso. Tutti gli eventi di inizio/fine della registrazione saranno memorizzati localmente nel database della piattaforma software residente sui server previsti ed in remoto sui server predisposti dal gestore.

La gestione delle registrazioni audio e video dovrà essere gestibile secondo le seguenti modalità:

- Registrare in modo automatico oppure manuale i file audio/video;
- Cercare e riprodurre i file audio;
- Richiedere la lista degli eventi e trovare il file audio associato a ciascun terminale;
- Gestire le query degli eventi di registrazione audio/video;
- Organizzare sul database le chiavi di ricerca per data/ora / identificativo del terminale / tipo di evento;
- Ascoltare la registrazione in tempo reale oppure scaricare la registrazione audio;
- Eseguire in ogni momento, tramite il web-server di VoIP SERVER, un back-up del database delle registrazioni audio e degli eventi ad esse associate;
- Scaricare il database da un qualunque browser collegato al web-server di VoIP SERVER-server

Il sistema dovrà provvedere automaticamente alla sovrascrittura del disco con politica "fifo" (first in first out)

Gestione degli eventi Storici

Il sistema di centrale dovrà essere in grado di archiviare gli eventi di diagnostica e di allarme per ogni terminale. L'operatore dovrà essere quindi in condizione, attraverso delle query, di interrogare il sistema a fini di controllo e statistici.

Gli eventi storici minimi archiviabili saranno relativi a:

- Segnalazione nuovo terminale creato;
- Segnalazione terminale configurato;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.11 IMPIANTO SOS		Pagina 10 di 16

- Segnalazione terminale guasto;
- Segnalazione terminale irraggiungibile;
- Segnalazione chiamata in arrivo;
- Segnalazione risposta automatica;
- Segnalazione chiamata non risposta;
- Segnalazione inizio diagnostica;
- Segnalazione fine diagnostica;
- Segnalazione inizio registrazione;
- Segnalazione fine registrazione;
- Segnalazione utente connesso;
- Segnalazione utente sconnesso;
- Segnalazione acquisizione allarme;
- Segnalazione postazione operatore scollegata;
- Segnalazione Server VoIP scollegato;
- Segnalazione errore audio;
- Segnalazione evento esterno.

Alcuni di questi eventi potranno essere gestiti come allarmi.

7.11.2.3 Stazioni di emergenza SOS in galleria

Fornitura di armadio appositamente studiato per allocare le apparecchiature necessarie per la trasmissione e la segnalazione delle richieste di soccorso e dei dispositivi di primo intervento in caso di incendio.

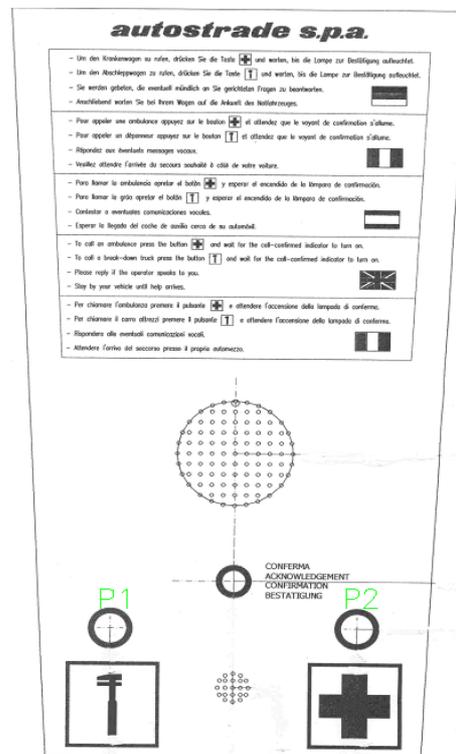
Carpenteria in lamiera di acciaio INOX AISI 316L dimensione 2300x700x300 mm (L x H x P) a sviluppo orizzontale spessore 15/10, suddiviso in n.4 scomparti:

- 1°scomparto (impianto idrico antincendio): contenimento di singolo attacco UNI45 come da elaborato grafico di progetto completo di n.2 manichette flessibili UNI45 di lunghezza pari a 30 metri (cadauna) e n.1 lancia frazionatrice UNI45. Presenza di microswitch con contatto di segnalamento per il prelievo delle manichette e della lancia. Chiusura vano con doppia serratura e microswitch con contatto di segnalamento anti-effrazione con porta dotata di lastra di vetro a rompere (SAFE CRASH);
- 2°scomparto (estintori): contenimento di n. 1 estintore a polvere da 6 Kg tipo 34A 233BC e n. 1 estintore idrico da 6 LT tipo 21A 233B. Presenza di microswitch con contatto di segnalamento per il prelievo dei singoli estintori. Chiusura vano con doppia serratura e microswitch con contatto di segnalamento anti-effrazione con porta dotata di lastra di vetro a rompere (SAFE CRASH);

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.11 IMPIANTO SOS		Pagina 11 di 16

- 3° comparto (alimentazione e rete): contenimento sezione elettrica con interruttori di protezione, alimentatori illuminazione di emergenza e prese di servizio come da elaborati grafici di progetto. Contenimento sezione dati con box di attestazione fibre ottiche e rilanci in patch cord. Chiusura vano con doppia serratura e microswitch con contatto di segnalamento anti-effrazione;
- 4° comparto (fonia): predisposizione per apparecchio telefonico antiscasso ed antivandalo adatto per conversazione full-duplex in viva voce per chiamata a n.2 numeri di emergenza (Soccorso generico / sanitario, Soccorso Stradale) con pulsante a fungo Ø 40 mm dotati di doppio contatto, diciture scritte in Italiano, Inglese, Francese, Tedesco e Spagnolo simbologie (160x160 mm), con serigrafia secondo lo standard Autostrade riportata nella figura sottostante. Chiusura vano con doppia serratura e microswitch con contatto di segnalamento anti-effrazione.



serigrafia secondo standard Autostrade per l'Italia

La carpenteria dovrà essere inoltre dotata dei seguenti accessori complementari:

- n.1 Plafoniera IP 65 con lampada fluorescente compatta 8 W per illuminazione vano estintore;
- Segnalatore ottico/acustico a LED (IP65): potente triplo flash di colore rosso unito ad un suono elettronico di max 105 db, dim. Ø 92 H77mm;
- Canalizzazione interna per il collegamento tra i vari vani;
- Sistema di messa a terra di tutte le parti metalliche (comprese le porte dei singoli scomparti) su singolo collettore installato in corrispondenza dell'arrivo linea generale (230Vac).

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.11 IMPIANTO SOS		Pagina 12 di 16

Il sistema di fonìa installato sul fronte del relativo scomparto dovrà essere basato su postazione telefonica VoIP a doppio pulsante secondo lo standard Autostrade per l'Italia e le caratteristiche di seguito riportate.

- Telefono VoIP nativo con interfaccia switch a doppia porta su fibra ottica multimodale (connettorizzazione di tipo SC) integrato su piastra stagna IP66 da incasso in acciaio inox, con finiture antivandalo e con dimensioni indicative 300 x 600 x 200 mm (L x H x P):

L'apparecchio dovrà essere progettato per soddisfare le esigenze applicative richieste dagli ambienti industriali pesanti, in particolare per tutte quelle applicazioni dove, in caso di emergenza, sia necessario chiamare posti di soccorso selezionando, tramite la semplice premuta di un unico tasto, uno o più numeri precedentemente memorizzati.

Il telefono dovrà utilizzare i protocolli VoIP standard H323, SIP, IAX e dovrà poter supportare su richiesta sia protocolli che servizi aggiuntivi.

Funzioni principali:

- Viva-voce;
- Minimo n.2 memorie (M1-M2) per memorizzare i numeri telefonici da chiamare;
- Segnalazione luminosa di linea telefonica impegnata;
- Esecuzione della composizione numeri priva di tasti, con circuito interno dotato di n.2 coppie di morsetti ad innesto per il collegamento di n.2 pulsanti di chiamata esterni configurabili;
- Esecuzione speciale personalizzata per armadi SOS di gallerie autostradali (serigrafia, dicitura standard multilingua).

Caratteristiche tecniche:

- Tensione di alimentazione (telefono a riposo): 24 V CC (alimentatore compreso nella fornitura);
- Connessione ethernet: 10/100 base-T (RJ45), n.2 ingressi 10/100 base-FX MMF (conn.SC) con switch integrato per gestione diretta configurazione di rete ad anello;
- Intensità sonora suoneria (70Veff - 25Hz): >80dB(A) a 1m;
- Tempo di "FLASH": programmabile da 10ms - 990ms;
- Temperatura di funzionamento: -20°C +70°C;
- Contatti puliti per segnalamento pressione pulsante 1 e 2 di chiamata;
- Filtro antirumore di tipo Larsen.

Funzionalità:

- Conversazione a viva-voce full-duplex;
- Suoneria stagna incorporata, regolabile fino a 92 dB a 1 metro;
- Sistema di autorisposta dopo un numero di squilli programmabile (00 ... 99);
- Sistema di autoriaggancio;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.11 IMPIANTO SOS		Pagina 13 di 16

- LED di segnalazione chiamata in corso;
- La piastra telefonica dovrà essere fornita corredata di scatola da incasso, guarnizione perimetrale, viti antivandalo corredate di chiave speciale;
- Pannello frontale: in acciaio inox AISI304;
- Progettato in accordo alle norme Europee: TBR38 e EN301.437.

In seguito alla pressione di un pulsante, all'apertura di uno sportello o al prelievo di un estintore si dovrà attivare l'allarme ottico e l'allarme acustico. Dopo 5 secondi (impostabile su relè temporizzato da 0,1s a 10h) si dovrà automaticamente disattivare l'allarme acustico. L'allarme ottico dovrà rimanere attivo fino all'esecuzione del reset da remoto (attraverso l'eccitazione della bobina di un relè specifico). Dopo il reset da remoto, se la condizione di allarme è stata ripristinata, l'armadio dovrà riportarsi nella condizione standard.

7.11.2.4 Stazioni di emergenza SOS presso nicchie all'ingresso delle vie di fuga

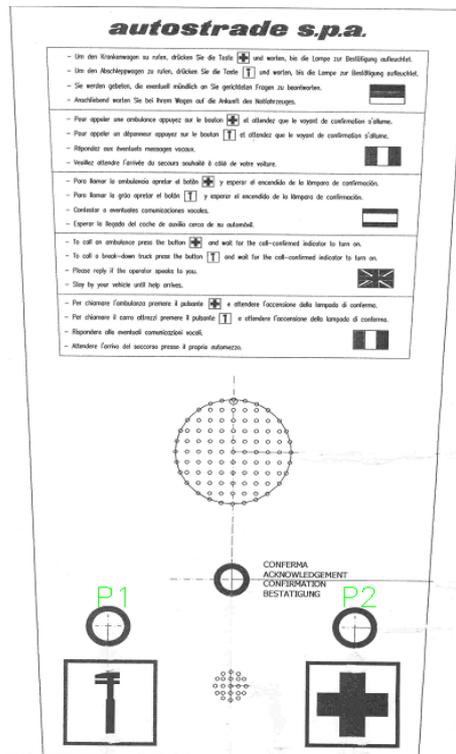
Fornitura di armadio appositamente studiato per allocare le apparecchiature necessarie per la trasmissione e la segnalazione delle richieste di soccorso e dei dispositivi di primo intervento in caso di incendio.

Carpenteria in lamiera di acciaio INOX AISI 316L dimensione 1500x600x300 mm (L x H x P) a sviluppo verticale spessore 15/10 per installazione a parete, suddiviso in n.2 scomparti:

- 1° scomparto (fonia): predisposizione per apparecchio telefonico antiscasso ed antivandalo adatto per conversazione full-duplex in viva voce per chiamata a n.2 numeri di emergenza (Soccorso generico / sanitario, Soccorso Stradale) con pulsante a fungo Ø 40 mm dotati di doppio contatto, diciture scritte in Italiano, Inglese, Francese, Tedesco e Spagnolo simbologie (160x160 mm), con serigrafia secondo lo standard Autostrade riportata nella figura sottostante. Chiusura vano con doppia serratura e microswitch con contatto di segnalamento anti-effrazione;
- 2° scomparto (estintori): contenimento di n. 1 estintore a polvere da 6 Kg tipo 34A 233BC e n. 1 estintore idrico da 6 LT tipo 21A 233B. Presenza di microswitch con contatto di segnalamento per il prelievo dei singoli estintori. Chiusura vano con doppia serratura e microswitch con contatto di segnalamento anti-effrazione con porta dotata di lastra di vetro a rompere (SAFE CRASH).

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.11 IMPIANTO SOS		Pagina 14 di 16



serigrafia secondo standard Autostrade per l'Italia

La carpenteria dovrà essere inoltre dotata dei seguenti accessori complementari:

- n.1 Plafoniera IP 65 con lampada fluorescente compatta 8 W per illuminazione vano estintore;
- Segnalatore ottico/acustico a LED (IP65): potente triplo flash di colore rosso unito ad un suono elettronico di max 105 db, dim. Ø 92 H77mm;
- Canalizzazione interna per il collegamento tra i vari vani;
- Sistema di messa a terra di tutte le parti metalliche (comprese le porte dei singoli scomparti) su singolo collettore installato in corrispondenza dell'arrivo linea generale (230Vac).

Il sistema di fonia installato sul fronte del relativo scomparto dovrà essere basato su postazione telefonica VoIP a doppio pulsante secondo lo standard Autostrade per l'Italia e le caratteristiche di seguito riportate.

- Telefono VoIP nativo con interfaccia switch a doppia porta su fibra ottica multimodale (connettorizzazione di tipo SC) integrato su piastra stagna IP66 da incasso in acciaio inox, con finiture antivandalo e con dimensioni indicative 300 x 600 x 200 mm (L x H x P):

L'apparecchio dovrà essere progettato per soddisfare le esigenze applicative richieste dagli ambienti industriali pesanti, in particolare per tutte quelle applicazioni dove, in caso di emergenza, sia necessario chiamare posti di soccorso selezionando, tramite la semplice premuta di un unico tasto, uno o più numeri precedentemente memorizzati.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.11 IMPIANTO SOS		Pagina 15 di 16

Il telefono dovrà utilizzare i protocolli VoIP standard H323, SIP, IAX e dovrà poter supportare su richiesta sia protocolli che servizi aggiuntivi.

Funzioni principali:

- Viva-voce;
- Minimo n.2 memorie (M1-M2) per memorizzare i numeri telefonici da chiamare;
- Segnalazione luminosa di linea telefonica impegnata;
- Esecuzione della composizione numeri priva di tasti, con circuito interno dotato di n.2 coppie di morsetti ad innesto per il collegamento di n.2 pulsanti di chiamata esterni configurabili;
- Esecuzione speciale personalizzata per armadi SOS di gallerie autostradali (serigrafia, dicitura standard multilingua).

Caratteristiche tecniche:

- Tensione di alimentazione (telefono a riposo): 24 V CC (alimentatore compreso nella fornitura);
- Connessione ethernet: 10/100 base-T (RJ45), n.2 ingressi 10/100 base-FX MMF (conn.SC) con switch integrato per gestione diretta configurazione di rete ad anello;
- Intensità sonora suoneria (70Veff - 25Hz): >80dB(A) a 1m;
- Tempo di "FLASH": programmabile da 10ms - 990ms;
- Temperatura di funzionamento: -20°C +70°C;
- Contatti puliti per segnalamento pressione pulsante 1 e 2 di chiamata;
- Filtro antirumore di tipo Larsen.

Funzionalità:

- Conversazione a viva-voce full-duplex;
- Suoneria stagna incorporata, regolabile fino a 92 dB a 1 metro;
- Sistema di autorisposta dopo un numero di squilli programmabile (00 ... 99);
- Sistema di autoriaggancio;
- LED di segnalazione chiamata in corso;
- La piastra telefonica dovrà essere fornita corredata di scatola da incasso, guarnizione perimetrale, viti antivandalo corredate di chiave speciale;
- Pannello frontale: in acciaio inox AISI304;
- Progettato in accordo alle norme Europee: TBR38 e EN301.437.

In seguito alla pressione di un pulsante, all'apertura di uno sportello o al prelievo di un estintore si dovrà attivare l'allarme ottico e l'allarme acustico. Dopo 5 secondi (impostabile su relè temporizzato da 0,1s a 10h) si dovrà automaticamente disattivare l'allarme acustico. L'allarme ottico dovrà rimanere attivo fino all'esecuzione del reset da remoto (attraverso l'eccitazione della bobina di un relè specifico).

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.11 IMPIANTO SOS		Pagina 16 di 16

Dopo il reset da remoto, se la condizione di allarme è stata ripristinata, l'armadio dovrà riportarsi nella condizione standard.

7.11.2.5 Stazioni di emergenza SOS all'interno delle vie di fuga

Per ciascuna singola via di fuga è prevista l'installazione di n.3 stazioni di emergenza dotate di interfaccia di comunicazione voce sul sistema centrale di fonia VoIP.

La struttura sarà composta da una carpenteria in acciaio inox 15/10 di dimensioni approssimative 500x800x250mm (L x H x P) per installazione a parete dotata di porta anteriore cieca (su cui dovrà essere predisposta idonea asolatura per l'installazione dell'interfaccia telefonica) dotata di microswitch per il segnalamento dell'apertura e di n.2 serrature di chiusura.

L'apparato telefonico interno dovrà avere le medesime caratteristiche di quello previsto per l'installazione in galleria (vedere paragrafo precedente).

7.11.2.6 Stazioni di emergenza SOS ai portali

E' prevista l'installazione di colonnine SOS da esterno di colore giallo realizzate in vetroresina secondo la forma e le dimensioni previste dallo standard di Autostrade e comunque riportate negli elaborati grafici di progetto.

La colonnina SOS dovrà essere installata su idoneo basamento in cemento armato di dimensione tale da consentire di installare in posizione adiacente una cassetta di contenimento per n.2 estintori realizzata in acciaio inox 15/10 secondo lo standard descritto per lo scomparto estintori delle stazioni di emergenza SOS in galleria.

L'apparato telefonico interno alla colonnina dovrà avere le medesime caratteristiche di quello previsto per l'installazione in galleria (vedere paragrafo precedente).

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.12 RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA		Pagina 1 di 9

RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA

INDICE

7.12	Rilevazione incendio in galleria	2
7.12.1	Particolarità	2
7.12.2	Descrizione della fornitura	3

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

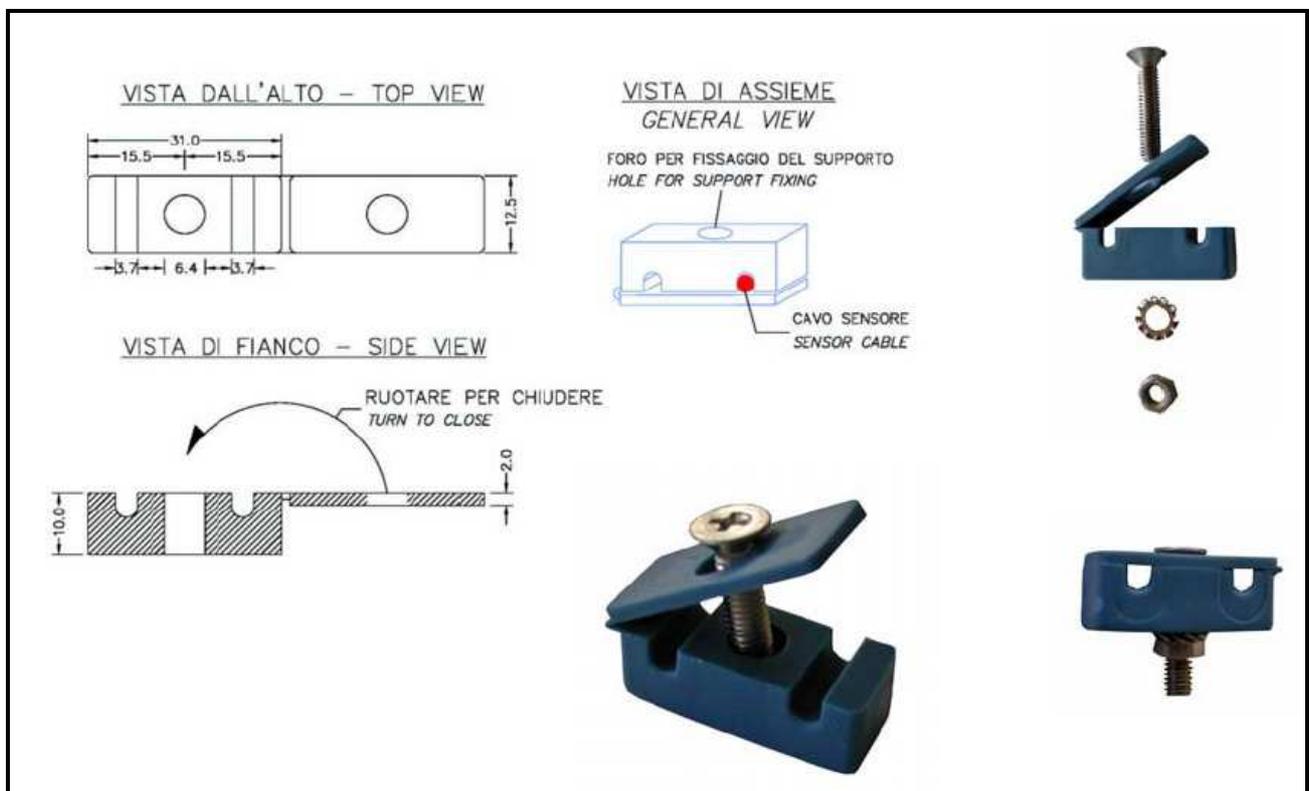
	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.12 RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA</p>		<p>Pagina 2 di 9</p>

7.12 Rilevazione incendio in galleria

La presente specifica tecnica descrive le caratteristiche del sistema previsto cioè da un Cavo Termosensibile Digitale.

7.12.1 Particolarità

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.



0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.12 RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA		Pagina 3 di 9

7.12.2 Descrizione della fornitura

Sistema rilevazione termica lineare

Generalità

Il rivelatore 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).

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.12 RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA	

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
- Diametro: 3,9mm
- Materiale conduttori acciaio
- Materiale isolamento termosensibile

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.12 RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA		Pagina 5 di 9

- Temperatura di intervento: da 55°C a 75°C (in bas e 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 polycarbonato
- 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 polycarbonato
- 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

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

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.12 RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA		Pagina 6 di 9

- 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.

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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.12 RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA		Pagina 7 di 9

La centrale di gestione (C.G.) è ubicata in un armadio posizionato nella cabina relativa (vedere disegni di progetto) in prossimità di un portale. 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 all armi 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;
- 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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici			
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.12 RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA		Pagina 8 di 9	

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.

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 Comittente.

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

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.12 RILEVAZIONE INCENDIO IN GALLERIA		Pagina 9 di 9

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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.13 IMPIANTO DI VENTILAZIONE IN GALLERIA		Pagina 1 di 12

IMPIANTO DI VENTILAZIONE IN GALLERIA

INDICE

7.13	Impianto di ventilazione in galleria.....	2
7.13.1	Normative di riferimento.....	2
7.13.2	Descrizione della fornitura	3
7.13.3	Documentazione e dati tecnici da fornire	8
7.13.4	Certificazioni e collaudi	9

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.13 IMPIANTO DI VENTILAZIONE IN GALLERIA		Pagina 2 di 12

7.13 Impianto di ventilazione in galleria

La presente Specifica Tecnica riguarda le specifiche tecniche dei ventilatori assiali (jet-fans) per gallerie stradali. I ventilatori assiali saranno del tipo a induzione idonei per l'installazione in sistemi meccanici di tipo longitudinale. I jet-fans sono installati al fine di garantire il corretto funzionamento del sistema sia in condizioni di esercizio normale (ventilazione sanitaria) sia in quello di emergenza. Per tale ragione tutti i jet-fans oggetto della presente specifica saranno di tipo Reversibile e Resistente al fuoco per 2 h a 400 °C.

Il progetto prevede l'utilizzo di un'unica tipologia di jet-fan con diametro girante da 1250 mm.

Ai fini della presente specifica si intende per fornitura tutto l'occorrente per la corretta installazione a regola d'arte del sistema di ventilazione così come descritto a progetto per il raggiungimento dei livelli prestazionali richiesti. Sono invece esclusi dalla presente specifica tutti componenti di impianto legati al sistema di supervisione e controllo in galleria, anche se strettamente connessi al sistema di ventilazione.

Si rimanda ai paragrafi successivi per la definizione delle caratteristiche prestazionali di tutti i componenti oggetto della presente specifica.

Le caratteristiche ambientali e delle reti elettriche sono indicate nel documento base IMP0003 "Disciplinare"

7.13.1 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 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.

Inoltre dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.13 IMPIANTO DI VENTILAZIONE IN GALLERIA		Pagina 3 di 12

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione dell'Appalto.

7.13.2 Descrizione della fornitura

Per le gallerie Caravaggio e Fontanabuona è prevista l'installazione di ventilatori longitudinali per gallerie tipo Jet-fans.

La successiva Tabella 1 sintetizza le caratteristiche tecnico-costruttive dei ventilatori Jet-fans da fornire in opera.

Descrizione	Caratteristiche
Tipologia ventilatore	Assiale (jet-fan) completamente reversibile con silenziatori sui due lati
Spinta minima nominale in aria libera [N]	1.320
Portata volumetrica minima [m ³ /s]	36,7
Diametro massimo della girante [mm]	1.260
Diametro massimo di ingombro [mm]	1.460
Velocità massima aria [m/s]	29,9
Potenza assorbita massima [kW]	36
Cassa d'alloggiamento del gruppo motore –girante	Con flange forate e portello d'ispezione in lamiera Acciaio inox AISI 316L
Silenziatori	Coppia di silenziatori in lamiera d'acciaio inox AISI 316L rivestiti internamente con materiale fonoassorbente, imputrescibile, antimuffa, non infiammabile. Dotati di boccaglio alle estremità
Livello massimo di pressione sonora a 10m in campo libero con silenziatori montati [dB(A)]	74
Resistenza al fuoco di motore e girante	Funzionamento a pieno carico a 400°C per 120 min
Girante	Palettatura simmetrica in lega di alluminio. Angolo di calettamento regolabile da fermo
Vita media cuscinetti	100.000 h (min. 20.000 h L10) ISO281
Dispositivo di montaggio	Montaggio su antivibranti
Staffagli e bulloneria	In AISI 316L
Equilibratura girante ISO1940	Statica e dinamica ISO 1940 (minimo G 2,5)
Trasduttori di vibrazione	Da connettere alla centralina

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.13 IMPIANTO DI VENTILAZIONE IN GALLERIA	

Descrizione	Caratteristiche
Sistema controllo orizzontalità	Segnali digitali da connettere alla RIO locale Tale dispositivo dovrà sostanzialmente essere costituito da un complesso di microfinecorsa, precablato a bordo macchina, per il controllo della orizzontabilità del ventilatore. Il micro finecorsa di tipo specifico dovrà essere montato in contrasto tra il silenziatore e la volta, in caso di disallineamento del ventilatore, si determinerà l'allontanamento del silenziatore dalla volta con conseguente apertura del contatto e ricevimento dello stato a PLC che provvederà a mettere in blocco la macchina. I cavi di collegamento tra micro finecorsa e PLC saranno del tipo FTG100M1.
Motore asincrono trifase con rotore a gabbia	adatto all'avviamento a piena tensione e per servizio continuo, e, come minimo, 6 avviamenti orari e 3 avviamenti consecutivi
Tensione nominale trifase	690 V \pm 10% 50Hz
Potenza nominale motore massima [kW]	37
Corrente assorbita max considerata a progetto	43 A
N. poli	4
Norme di riferimento	CEI 2-3 e IEC 34-1
Grado di protezione	IP55
Morsettiera atta a ricevere cavi	fino a 35 mm ²
Classe d'isolamento del motore	H per atmosfere aggressive
Rilevazione temperatura avvolgimenti	Tramite termistori e relativo relè (230V 50Hz) da installare negli armadi AA

Tabella 1

Condizioni di fornitura

L'Appaltatore deve sottoporre alla Direzione Lavori il progetto costruttivo per le strutture di sostegno, per il montaggio dei supporti antivibranti e per il montaggio in volta, provvedendo a propria cura e spese alle eventuali modifiche che dovessero rendersi necessarie rispetto allo standard. I calcoli dei componenti di fissaggio devono essere corredati di certificato, fornito da tecnico abilitato, per le condizioni normali di esercizio e per quelle di emergenza e dovranno essere consegnati entro 30 gg. dalla data dell'ordine. Per quanto riguarda l'impiego di eventuali dime a perdere e di sostegni da applicare alla volta entro 60 gg. dalla data dell'ordine.

Oltre alla normale struttura di fissaggio i ventilatori devono essere ancorati in volta con dispositivo di fissaggio di sicurezza costituito da n. 4 catene.

Tra le dotazioni dell'elettroventilatore deve essere presente il sistema di rilevazione di vibrazioni completo di rilevatore e centralina di controllo. La centralina deve intervenire sull'alimentazione elettrica del ventilatore in caso di superamento della soglia massima ammessa di velocità vibrazionale. La presenza della centralina di

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.13 IMPIANTO DI VENTILAZIONE IN GALLERIA		Pagina 5 di 12

controllo prevede anche un modulo d'alimentazione in grado di fornire la tensione stabilizzata per i moduli installati ed un numero sufficiente di schede di elaborazione dei segnali dei ventilatori da controllare.

Il telaio deve essere dotato di opportuni supporti antivibranti capaci di sostenere il ventilatore e di garantire il rispetto della sagoma limite riservata al traffico. Tali supporti dovranno essere realizzati in modo che non si possa verificare il distacco del ventilatore dal supporto a causa dell'usura delle parti plastiche o in gomma.

Il ventilatore deve garantire una facile accessibilità ad eventuali parti danneggiate e tutte le operazioni di manutenzione (pulizia delle pale, controllo dei fissaggi, etc.) devono potersi realizzare con un numero ridotto di utensili.

Tutti i materiali e/o gli apparati impiegati per i lavori compresi nella presente fornitura dovranno corrispondere a quanto stabilito dalle leggi e dai regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni i materiali dovranno essere delle migliori qualità presenti in commercio, in rapporto alla funzione a cui sono destinati e dovrà comunque essere documentabile la sicurezza d'uso.

Elenco ventilatori

I jet-fans saranno installati in soluzione singola, nel rispetto delle distanze minime riportate sugli elaborati grafici di progetto.

Galleria	Numero ventilatori	Potenza macchina [kW]	Potenza totale installata [kW]
Caravaggio Dir. A12	15	37	555
Caravaggio Dir. Valfontanabuona	11	37	407
Fontanabuona Dir. A12	16	37	592
Fontanabuona Dir. Valfontanabuona	13	37	481
TOTALE			

Tabella 2

Accessori per ogni ventilatore

Inclusa nella fornitura la quantità sufficiente al numero di ventilatori come:

- silenziatori;
- staffe ventilatore;
- golfari ventilatore;
- golfari silenziatori;
- controstaffe per volta;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.13 IMPIANTO DI VENTILAZIONE IN GALLERIA		Pagina 6 di 12

- travi di collegamento tra ventilatori e silenziatori;
- reti lato aspirazione e mandata (reversibili);
- boccagli aspirazione;
- piedi a perdere per trasporto e movimentazione;
- catene di sicurezza;
- rilevatori di vibrazione (trasduttore tipo CEMB T1-45 o similare);
- controllo di orizzontalità composto da n. 2 fine-corsa a levetta;
- controllo temperatura avvolgimenti motore (a termocoppia PT100);
- segnali di controllo per ogni jet-fan:
 - 2DI + 1AI controllo vibrazioni;
 - 1AI controllo temperatura avvolgimento motore;
 - 1DI contatto di stato del sezionatore in volta;
 - 1DI contatto segnalazione orizzontalità (cumulativo).
- antivibranti;
- tasselli per il fissaggio alla volta o equivalenti.

Sistemi di controllo vibrazioni per ventilatori

Il progetto prevede la concentrazione delle centraline di controllo nelle cabine elettriche al fine sia di limitare al massimo la necessità d'intervento in galleria, sia di disporre il contatto d'allarme in prossimità dell'organo di manovra del motore senza interporre altri apparecchi.

La strumentazione in oggetto deve controllare le vibrazioni di ogni ventilatore installato e consentire la verifica nel tempo del buon funzionamento della macchina prevenendo in tal modo disservizi che, visto il luogo d'installazione, possono determinare conseguenze agli utenti della strada.

La presente specifica tratta del sistema nel suo insieme: trasduttore e centralina di elaborazione.

Il trasduttore deve essere installato sul ventilatore. Naturalmente la centralina deve essere atta a ricevere i segnali del sensore di vibrazione installato sul ventilatore.

Il sistema deve consentire:

- la fermata del ventilatore quando le vibrazioni superano un livello prefissato;
- di programmare l'intervento di manutenzione per sostituire parti danneggiate, effettuare una pulizia delle pale, controllare i fissaggi etc.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.13 IMPIANTO DI VENTILAZIONE IN GALLERIA		Pagina 7 di 12

Descrizione del sistema

Per ciascun ventilatore è richiesta l'installazione, sulla cassa, di un trasduttore sismico di vibrazione secondo una qualsiasi direzione radiale. Il segnale generato dal trasduttore fa capo alla centralina di elaborazione oggetto della presente specifica.

Il collegamento tra trasduttore e centralina deve essere effettuato mediante cavo da 1,5 mm² che deve consentire la connessione fino a 150m circa. Il cavo con conduttore in rame considerato per il collegamento tra trasduttore e centralina è del tipo N1VC4V-K, isolamento 4000 V, schermato.

L'Appaltatore dovrà confermare l'idoneità di detto cavo ed eventualmente fornire le specificazioni necessarie se non conforme al sistema fornito.

Trasduttore di vibrazione

Il trasduttore è di tipo sismico elettrodinamico (velocimetro) atto cioè a rilevare il parametro velocità di vibrazione; al suo interno non sono previsti circuiti di linearizzazione o amplificazione del segnale.

I trasduttori devono poter operare correttamente nel campo di temperatura da -10 a +100°C. In tale intervallo di temperatura deve consentire la misura e la supervisione della velocità efficace della vibrazione in un campo da 0 a 10 mm/s.

Essi devono essere ermetici ed insensibili all'umidità ambientale e resistenti alla contaminazione da polveri ed oli lubrificanti. Grado di protezione IP65

Devono essere completi di connettore maschio-femmina a Norme MIL in grado di resistere alle sollecitazioni meccaniche e termiche.

Apparecchi di controllo

I circuiti di controllo di tipo elettronico devono essere completamente transistorizzati. Il segnale proveniente da un trasduttore deve essere avviato al rispettivo circuito di condizionamento e misura. Non sono ammessi sistemi a scansione. La risposta del sistema deve essere lineare almeno in un campo di frequenza da 10 a 1000Hz.

Ogni centralina deve poter ricevere i segnali di un solo ventilatore.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.13 IMPIANTO DI VENTILAZIONE IN GALLERIA		Pagina 8 di 12

Ogni canale di misura è dotato di un circuito discriminatore di soglia di tipo statico a comparatore d'ampiezza, atto a pilotare un relè d'uscita (contatto SPDT, 250V; 3 A; 50Hz) ed un indicatore luminoso (LED). Il livello d'intervento della soglia d'allarme è regolabile tra il 10% ed il 100% della scala di misura.

La soglia di allarme è corredata di un dispositivo di ritardo dell'intervento a tempo indipendente dal valore e regolabile da 0 a 20 secondi.

Logica del sistema

In condizioni normali (livello di vibrazione inferiore alla soglia) il relè è diseccitato ed il LED di segnalazione è spento. La soglia d'allarme è di tipo "fuggitivo" cioè il relè d'uscita rimane eccitato ed il relativo indicatore luminoso è acceso solo fino a che il segnale in ingresso è superiore al valore di soglia.

Ciascun canale di misura deve fornire un segnale analogico 4-20 mA proporzionale al valore efficace di vibrazione rilevata.

Ogni centralina dovrà avere un modulo d'alimentazione in grado di fornire la tensione stabilizzata. La centralina dovrà essere spedita in conto lavorazione al costruttore dei quadri (MCC e quadri acquisizione dati) che provvederà al montaggio. Dovrà essere corredata di istruzioni di montaggio e schemi interconnessione oltre che dei manuali di funzionamento.

7.13.3 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 AUTOCAD 2000 o superiore e riportare il cartiglio approvato dalla D.L..

I documenti di base sotto elencati che costituiscono parte integrante della fornitura dovranno essere approvati dalla D.L. prima che siano resi esecutivi.

- Certificato prestazionale del ventilatore con i risultati ottenuti dalle prove di collaudo effettuate di cui sopra.
- Certificati di prova di funzionamento in condizioni di esercizio normale e di emergenza (400°C per il tempo di 120 minuti) nella sua completezza (inclusi cavi, switch, rilevatori, etc.), rilasciati ente certificante esterno e secondo EN-12101-3.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.13 IMPIANTO DI VENTILAZIONE IN GALLERIA		Pagina 9 di 12

- Certificati comprovanti l'esame ai raggi X delle parti rotanti.
- Certificato di bilanciamento del gruppo girante – pale.
- Disegni di ingombro dei ventilatori (assieme e dettagli) entro 60 gg. dalla data dell'ordine.
- Dettagli costruttivi dei supporti (come precedentemente specificato) entro 60 gg. dalla data dell'ordine.
- Manuali tecnici, operativi e di manutenzione (in lingua italiana) di tutti i componenti di fornitura entro 90 gg. dalla data dell'ordine.
- Relazione di calcolo firmata da professionista della struttura di attacco in volta in condizioni sia statiche che dinamiche, con relazione che verifichi le condizioni di tenuta con una temperatura risultante da un carico di incendio di 30 MW per 120 min. e dichiarazione dell'eventuale ulteriore margine temporale.
- Elenco parti di ricambio (se ritenute necessarie):
 - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
 - Per due anni di esercizio (solo elenco).
- Certificazione ISO 9001.

7.13.4 Certificazioni e collaudi

Le principali Norme e Leggi attualmente in vigore per questa fornitura sono elencate nel documento base IMP0003 "Disciplinare".

In particolare:

Prove meccaniche di collaudo in fabbrica

Equilibratura

Il gruppo girante – pale sarà equilibrato staticamente e dinamicamente al grado G6.3 della ISO 1940-1 (per il motore elettrico devono essere garantiti i normali livelli di vibrazione in accordo con la IEC 60034-14).

Survelocità

La girante, completa di pale, sarà provata per 30 minuti primi ad una velocità di rotazione del 20% superiore a quella di sincronismo del motore elettrico.

Prestazioni dei ventilatori

Per ogni ventilatore dovranno essere certificate: Portata volumica, Spinta assiale e Potenza assorbita, Livello di pressione sonora a 10 m.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.13 IMPIANTO DI VENTILAZIONE IN GALLERIA		Pagina 10 di 12

Il collaudo delle prestazioni dei ventilatori deve essere conforme alla ISO 13350. In particolare il calcolo della portata d'aria deve avvenire con ventilatore dotato di boccaglio, reti di protezione e silenziatori uguali a quelli di fornitura.

La spinta effettiva dei ventilatori deve essere misurata con carro dinamometrico. Per ricavare il grafico spinta - dinamometro dovranno essere utilizzati pesi certificati.

A cura e spese dell'Appaltatore e per un ventilatore per ogni galleria, scelto a caso, verranno verificate, alla presenza della Committente, tutte le caratteristiche richieste; il non superamento delle prove provocherà il rifiuto del lotto e la verifica puntuale di tutte le macchine dello stesso.

Controllo dell'orizzontalità

Su ogni ventilatore vengono installate n. 2 antenne di allarme definite come "controllo di orizzontalità" ognuna costituita da cassetta stagna con asta e microswitch n.c., collegati da un cavetto in acciaio. Il sistema delle antenne è posato fra la struttura di sostegno dei ventilatori e la carcassa del ventilatore, in modo che un eventuale cedimento dei sostegni del ventilatore e quindi di variazione dell'assetto orizzontale di posa del ventilatore stesso, venga sentito dalle antenne e venga trasmesso in cabina sotto forma di allarme.

Installazione e prove in campo

Precedentemente all'installazione dei ventilatori dovranno essere eseguite PROVE ENDOSCOPICHE volte a conoscere lo stato della volta e comunque tutte le verifiche necessarie ad una sicura installazione delle macchine.

Sulla base delle prove effettuate l'Appaltatore fornirà per ogni ventilatore, una relazione di calcolo firmata da un ingegnere strutturista che evidenzia gli interventi necessari, i carichi, la tipologia dei tiranti, l'eventuale necessità di iniettare ancoranti ed in generale tutte le prescrizioni necessarie che l'Appaltatore dovrà mettere in atto senza oneri aggiuntivi per la Committente.

A campione saranno effettuate prove di estrazione di tasselli in condizioni equivalenti a quelle reali (prova a perdere con carico di prova di 5 volte il carico nominale del tassello).

A montaggio completato si dovrà verificare la correttezza del montaggio e collaudare il ventilatore in condizione di massimo esercizio, compresi i sistemi di controllo di vibrazioni.

Dopo i primi sei mesi di utilizzo, si dovrà verificare la coppia di fissaggio di tutti gli elementi di sostegno, funi di sicurezza, attacchi e quant'altro.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.13 IMPIANTO DI VENTILAZIONE IN GALLERIA		Pagina 11 di 12

Certificazioni e collaudi

In particolare è richiesto:

- Dichiarazione di conformità;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

Per quanto concerne la verifica prestazionale del sistema di ventilazione dovranno essere eseguite prove aeruliche a freddo comprovanti l'effettiva funzionalità del sistema così come richiesta a progetto. In particolare dovranno essere eseguite, per ogni fornice, le seguenti prove in successione temporale:

- Velocità massima prodotta dal flusso di ventilazione in galleria nella normale direzione di marcia;
- Tempo di messa a regime dell'impianto secondo le sequenze temporali impostate in emergenza per la partenza del singolo ventilatore;
- Verifica di inversione del flusso di ventilazione secondo la sequenza impostata sul sistema di regolazione;
- Velocità massima prodotta a flusso invertito;
- Tempo totale di inversione necessario per il passaggio da una velocità massima all'altra.

Si fa presente che le velocità del flusso d'aria in galleria dovranno essere misurate anche su un'unica sezione ma poste ad una distanza di almeno 100 m da qualunque ventilatore attivo.

Qualora ciò non fosse possibile sarà sufficiente posizionare la stazione di misura in posizione equidistante da due ventilatori consecutivi.

La misura della velocità dovrà avvenire come media delle misure campionate da un reticolo di sensori ad almeno 8 punti di campionamento. La media delle misure dovrà essere una media pesata sulle superfici coperte da ciascun sensore di misura.

Ad ogni prova effettuata dovrà essere verificata e trascritta nel rapporto prova la velocità residua in galleria all'inizio della prova stessa (a ventilatori fermi).

Si ricorda che nelle prove a freddo causa l'assenza del focolaio di incendio, dell'effetto camino prodotto dalla colonna di fumo (sia esso positivo o negativo), e della riduzione di spinta prodotta dai ventilatori su flussi caldi, il comportamento del sistema viene alterato in quanto vengono a migliorare notevolmente le prestazioni prodotte in assenza di incendio.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.13 IMPIANTO DI VENTILAZIONE IN GALLERIA		Pagina 12 di 12

Le prove a freddo dovranno pertanto verificare il funzionamento a portata di ventilazione massima del sistema secondo quanto riportato nel prospetto che segue. Tutti i valori di velocità massima sono calcolati a partire da velocità iniziali residue nulle.

CALCOLO VELOCITA' MASSIME DI COLLAUDO				
Galleria	Caravaggio dir. A12	Caravaggio dir. Valfontanabuona	Fontanabuona dir. A12	Fontanabuona dir. Valfontanabuona
Nr di JET-FANS funzionanti	15	11	16	13
Spinta massima necessaria totale in condizioni di emergenza (N)	15.250	9.100	16.250	10.750
Spinta minima totale prodotta in fase di collaudo (N)	15.810	11.760	18.450	13.900
Velocità di progetto aria galleria in condizioni di emergenza (m/s)	3.00	3.00	3.00	3.00
Velocità minima di progetto aria galleria in condizioni di collaudo (m/s)	6.87	6.60	6.87	6.60

I dati riportati hanno lo scopo di indicare un livello minimo prestazionale espresso dal sistema in condizioni normali di funzionamento (a freddo), in assenza totale di autoveicoli e ostruzioni al flusso d'aria (se non quelle imputabili alla struttura), in assenza di effetti meteorologici favorevoli o sfavorevoli. I valori sono calcolati a partire dalla metodologia descritta sulla relazione di calcolo per l'analisi degli scenari di emergenza trascurando tutti gli effetti negativi e positivi prodotti sul sistema e non indotti dallo stesso.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.14 IMPIANTO DI VENTILAZIONE E PRESSURIZZAZIONE VIE DI FUGA		Pagina 1 di 8

IMPIANTO DI VENTILAZIONE E PRESSURIZZAZIONE VIE DI FUGA

INDICE

7.14	Impianto di ventilazione e pressurizzazione vie di fuga	2
7.14.1	Particolarità	2
7.14.2	Normative di riferimento.....	2
7.14.3	Descrizione della fornitura	4
7.14.3.1	Ventilatori assiali	5
7.14.3.2	Serrande di sovrappressione.....	6
7.14.3.3	Serrande tagliafuoco.....	6
7.14.3.4	Porte per accesso alle vie di fuga.....	7
7.14.4	Documentazione e dati tecnici da fornire	7
7.14.5	Certificazioni e collaudi	8

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.14 IMPIANTO DI VENTILAZIONE E PRESSURIZZAZIONE VIE DI FUGA</p>		<p align="right">Pagina 2 di 8</p>

7.14 Impianto di ventilazione e pressurizzazione vie di fuga

La presente relazione tratta il sistema di ventilazione e pressurizzazione delle vie di fuga e delle zone filtro a prova di fumo presenti a servizio delle gallerie Caravaggio e Fontanabuona.

7.14.1 Particolarità

Il sistema di ventilazione e pressurizzazione ha il compito di mantenere le vie di fuga, le zone filtro e il luogo sicuro temporaneo in sovrappressione garantendo sempre una portata di rinnovo adeguata alla condizione di esercizio della galleria. Il sistema dovrà garantire le diverse esigenze di ventilazione che possono presentarsi, passando da una ventilazione sanitaria (minimo ricambio d'aria nei locali) in caso di esercizio normale ad una ventilazione di emergenza (con elevata portata) in caso di incendio in galleria.

Durante il funzionamento in esercizio, al fine di garantire condizioni termoigrometriche tali da scongiurare formazioni di muffe all'interno delle vi di fuga, è previsto un ricambio d'aria temporizzato la cui frequenza sarà definita in fase di progettazione esecutiva delle opere. Sarà in ogni caso possibile azionare manualmente i ventilatori qualora particolari esigenze tecniche lo rendano necessario, come ad esempio la presenza continuativa di persone all'interno nel caso di operazioni di manutenzione.

7.14.2 Normative di riferimento

Le principali Norme e Leggi generali, attualmente in vigore per questa fornitura sono elencate all'interno del documento base IMP0003 "Disciplinare".

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 per la prevenzione degli infortuni.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

Certificazione del Sistema di Qualità

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.14 IMPIANTO DI VENTILAZIONE E PRESSURIZZAZIONE VIE DI FUGA		Pagina 3 di 8

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

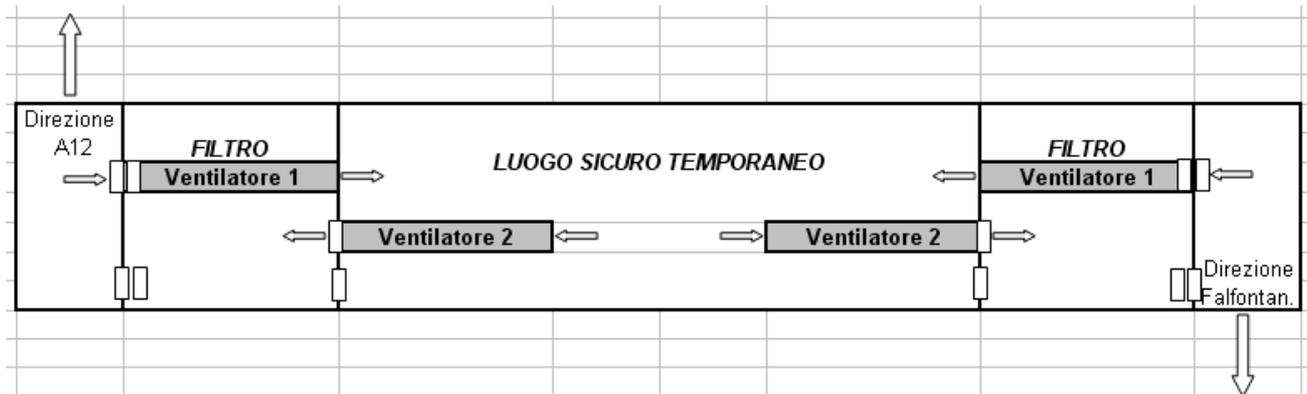
La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione dell'Appalto.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.14 IMPIANTO DI VENTILAZIONE E PRESSURIZZAZIONE VIE DI FUGA	

7.14.3 Descrizione della fornitura

L'impianto previsto per la ventilazione e pressurizzazione delle vie di fuga e delle zone filtro è schematizzato nella figura che segue ed è dotato di:



Per ogni via di fuga:

- **Ventilatore assiale 1** Ø girante 630 mm, di immissione per sovrappressione luogo sicuro e filtro opposto. Il ventilatore sarà completo con:
 - Silenziatore lato luogo sicuro;
 - Accessori (elementi di sostegno, boccaglio, reti, raccordi in lamiera d'acciaio galvanizzato, ecc.);
 - Serranda tagliafuoco (L=600 mm x H=500 mm) lato galleria;
 - Serranda di sovrappressione (L=600 mm x H=500 mm) lato galleria;
 - Regolatore di frequenza (Inverter)
- **Ventilatore assiale 2** Ø girante 630 mm, di immissione per sovrappressione filtro per intervento squadre di soccorso. Il ventilatore sarà completo con:
 - Accessori (elementi di sostegno, boccaglio, reti, raccordi in lamiera d'acciaio galvanizzato, ecc.);
 - Serranda circolare di sovrappressione lato filtro.
 - Regolatore di frequenza (Inverter)

Ogni ventilatore sarà completo di:

- Sezionatore rotativo di sicurezza con contatto ON/OFF di stato;
- N. 1 DI per il controllo dello stato del sezionatore.

Le pareti divisorie del locale filtro saranno equipaggiate con:

- Serranda tagliafuoco (L=400 mm x H=400 mm) lato galleria;
- Serranda di sovrappressione (L=400 mm x H=400 mm) lato galleria;
- Serranda di sovrappressione (L=400 mm x H=1200 mm) lato luogo sicuro.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.14 IMPIANTO DI VENTILAZIONE E PRESSURIZZAZIONE VIE DI FUGA		Pagina 5 di 8

La ditta Appaltatrice deve:

- sottoporre alla direzione lavori il progetto costruttivo dell'impianto di ventilazione contenente la disposizione delle apparecchiature nei locali predisposti;
- assicurare la realizzazione a regola d'arte dell'impianto;
- assicurare la taratura e la verifica delle prestazioni dell'impianto.

Particolare cura dovrà essere prestata, in fase di progetto costruttivo, alla definizione della geometria del diffusore dei ventilatori e del condotto di aspirazione dell'aria al fine di ottimizzare dal punto di vista fluidodinamico le sezioni di aspirazione e di mandata dei ventilatori.

Le caratteristiche ambientali e delle reti elettriche sono indicate nel documento base IMP0003 "Disciplinare"

Per garantire la corretta pressurizzazione della zona filtro a porte chiuse sarà necessario garantire una portata d'aria pari a 3500 mc/h.

7.14.3.1 Ventilatori assiali

Tipologia	Ventilatore assiale intubato
Diametro girante	630 mm
Portata di nominale	22.000 m ³ /h
Portata di progetto	(1) 12.000 mc/h (in funzione nr.1 ventilatore per pressurizzazione filtro) (2) 22.000 m ³ /h (in funzione nr.2 ventilatori per effetto "bolla aria" su filtro accesso squadre intervento)
Pressione statica progetto	210 Pa
Materiale	Cassa in lamiera di acciaio realizzate a norma UNI ISO 6580 – EUROVENT. Verniciata a polveri epossipoliestriche. Girante e mozzo in lega di alluminio
Trasmissione	Rigida (accoppiamento diretto con girante a sbalzo)
Temperatura esercizio	Da -20 a +50
Motore	Asincrono trifase-monofase
Azionamento	On-Off
Funzionamento	Idoneo a funzionamento continuo a carico costante
Potenza massima presunta	7,5 kW (potenza reale da definire con il Costruttore)
Protezione	IP 55
Accessori	A completamento dell'impianto – supporti, reti protezione, bocchigli, silenziatori, ecc.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.14 IMPIANTO DI VENTILAZIONE E PRESSURIZZAZIONE VIE DI FUGA		Pagina 6 di 8

7.14.3.2 Serrande di sovrappressione

Serranda sovrappressione in alluminio, spessore minimo 15/10 mm, con levismi esterni al flusso dell'aria e bussole ad alta resistenza all'abrasione.

Temperatura max. di esercizio +50 °C.

Installazione sui divisori zona filtro-luogo sicuro (mandata ventilatori).

Tipologia	Serranda di sovrappressione a sezione quadrata e rettangolare
Materiale	Lame e cornice in alluminio
Dimensioni serranda S1 - lato galleria	L=400 mm x H=400 mm
Dimensioni serranda S2 - lato luogo sicuro	L=400 mm x H=1200 mm
Dimensioni lame	100 mm
Pressione massima di esercizio	500 Pa
Perdite di carico serranda S1 alla portata di progetto (1)	70 Pa
Perdite di carico serranda S2 alla portata di progetto (1)	30 Pa

7.14.3.3 Serrande tagliafuoco

Serranda tagliafuoco REI 120 a connessione quadrata e rettangolare a riarmo manuale con cassa in acciaio galvanizzato e pala di silicato di calcio. Fusibile di chiusura 57° C. Collegamento mediante flange al canale d'aria o alla serranda di regolazione.

Installazione sulle pareti divisorie zona filtro-galleria.

Tipologia	Serranda tagliafuoco a sezione quadrata e rettangolare
Caratteristica	A riarmo manuale
Materiale	Telaio in acciaio galvanizzato
Dimensioni serranda sul ventilatore lato galleria	L=600 x H=500 mm (Il ventilatore dia 630 mm)
Dimensioni serranda sulla parete lato galleria	L=400 x H=400 mm
Pressione massima di esercizio	500 Pa
Perdite di carico alla portata di progetto (1)	5 Pa
Regolazione	Manuale

Le dimensioni delle serrande di regolazione, sovrappressione e tagliafuoco dovranno essere valutate in fase di realizzo in funzione degli spazi di installazione disponibili e delle esigenze di corretto funzionamento (regolazione) dell'impianto.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.14 IMPIANTO DI VENTILAZIONE E PRESSURIZZAZIONE VIE DI FUGA		Pagina 7 di 8

L'impianto di pressurizzazione deve essere opportunamente tarato al fine di:

- garantire le portate di progetto all'interno della via di fuga/luogo sicuro temporaneo e delle zone filtro;
- garantire una sovrappressione pari ad almeno 30 Pa tra la zone filtro e la galleria e di 50 Pa tra il luogo sicuro temporaneo e le zone filtro.

7.14.3.4 Porte per accesso alle vie di fuga

L'accesso alle vie di fuga (zone filtro ed ai luoghi sicuri temporanei) sarà compartimentato con protezione al fuoco di tipo REI 120 e chiuso tramite porte delle caratteristiche come specificato nel documento IMP0003 – "7.20 Porte REI 120 REI 60 in galleria".

7.14.4 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 2000 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.

- Disegno d'ingombro quotato;
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Manuale d'Istruzione contenente:
 - Caratteristiche tecniche;
 - Istruzioni per il montaggio;
 - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio:
 - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
 - Per due anni di esercizio (solo elenco).

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.14 IMPIANTO DI VENTILAZIONE E PRESSURIZZAZIONE VIE DI FUGA		Pagina 8 di 8

7.14.5 Certificazioni e collaudi

Le principali Norme e Leggi attualmente in vigore per questa fornitura sono elencate nel documento base IMP0003 "Disciplinare".

In particolare:

Prove meccaniche di collaudo in fabbrica

Equilibratura

Il gruppo girante – pale sarà equilibrato staticamente e dinamicamente al grado G6.3 della ISO 1940-1 (per il motore elettrico devono essere garantiti i normali livelli di vibrazione in accordo con la IEC 60034-14).

Survelocità

La girante, completa di pale, sarà provata per 30 minuti primi ad una velocità di rotazione del 20% superiore a quella di sincronismo del motore elettrico.

Prestazioni dei ventilatori

Per ogni ventilatore dovranno essere certificate: Portata volumica, Spinta assiale e Potenza assorbita, Livello di pressione sonora a 10 m.

Il collaudo delle prestazioni dei ventilatori deve essere conforme alla ISO 13350. In particolare il calcolo della portata d'aria deve avvenire con ventilatore dotato di boccaglio, reti di protezione e silenziatori uguali a quelli di fornitura.

La spinta effettiva dei ventilatori deve essere misurata con carro dinamometrico. Per ricavare il grafico spinta - dinamometro dovranno essere utilizzati pesi certificati.

A cura e spese dell'Appaltatore e per un ventilatore per ogni galleria, scelto a caso, verranno verificate, alla presenza della Committente, tutte le caratteristiche richieste; il non superamento delle prove provocherà il rifiuto del lotto e la verifica puntuale di tutte le macchine dello stesso.

Certificazioni e collaudi

In particolare è richiesto:

- Dichiarazione di conformità;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA</p>		<p>Pagina 1 di 35</p>

IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA

INDICE

7.15	Impianto antincendio in galleria	2
7.15.1	Particolarità	2
7.15.2	Normative di riferimento.....	2
7.15.3	Descrizione della fornitura	3
7.15.3.1	Elettropompa di mandata del tipo ad asse orizzontale Gruppo antincendio	4
7.15.3.2	Motopompa diesel di mandata del tipo ad asse orizzontale Gruppo antincendio	5
7.15.3.3	Pompa di pressurizzazione - Gruppo antincendio.....	7
7.15.3.4	Materiale di installazione	8
7.15.3.5	Impianto sprinklers in sale pompe	17
7.15.3.6	Quadri elettrici.....	17
7.15.4	Documentazione e dati tecnici da fornire	35
7.15.5	Certificazioni e collaudi	35

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA		Pagina 2 di 35

7.15 Impianto antincendio in galleria

La presente specifica descrive le apparecchiature e gli strumenti per le stazioni antincendio e relative vasche di accumulo previste a servizio delle gallerie Caravaggio e Fontanabuona.

Le caratteristiche ambientali e delle reti elettriche sono indicate nel documento base IMP 0003 "Disciplinare"

7.15.1 Particolarità

Per le gallerie Caravaggio e Fontanabuona, è prevista la realizzazione di un impianto idrico antincendio ad idranti.

I sopraddetti impianti vengono meglio descritti nel documento IMP 0006 "Relazione di calcolo – Impianti antincendio" dove è stata indicata la filosofia generale dell'impianto, le caratteristiche funzionali dei componenti e le scelte impiantistiche unitamente alle modalità operative del sistema nel suo insieme.

7.15.2 Normative di riferimento

Le principali Norme e Leggi generali, attualmente in vigore per questa fornitura sono elencate all'interno del documento base IMP0003 "Disciplinare".

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle Norme e Raccomandazioni tecniche :

- UNI EN 12845 – Installazioni fisse antincendio- Sistemi automatici a sprinkel- Progettazione, installazione e manutenzione.
- UNI 10779 – Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio
- CEI – Comitato Elettrotecnico Italiano – Per quanto concerne la parte elettrica
- UNI – per le tubazioni

Inoltre dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione dell'Appalto.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA		Pagina 3 di 35

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

7.15.3 Descrizione della fornitura

Gli impianti idrici antincendio di ciascuna galleria saranno essenzialmente costituiti da una sala di pompaggio con adiacente vasca di accumulo, da due collettori principali ad anello per la distribuzione idrica lungo l'intero percorso di ogni tunnel (Rete idranti)

Ogni sala pompe completa della relativa vasca di accumulo acqua sarà ubicata:

- Galleria Caravaggio in prossimità del portale lato A12 – Cabina CE1 – Sala Pompe SP1
- Galleria Fontanabuona in prossimità del portale lato Valfontanabuona – Cabina CE4 - Sala Pompe SP2

Le apparecchiature descritte ai paragrafi che seguono, ossia le pompe principali, le motopompe diesel, e i gruppi di pressurizzazione dovranno essere forniti preassemblati su un unico basamento compreso i quadri elettrici di comando e controllo.

I quadri dovranno comunque essere in accordo alla norma CEI e alla UNI EN 12845.

I quadri standard forniti dai costruttori dovranno mettere a disposizione i segnali elencati nel seguito, ai fini della supervisione.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA	

7.15.3.1 Elettropompa di mandata del tipo ad asse orizzontale Gruppo antincendio

Caratteristiche funzionali	
Portata nominale	50,4 m ³ /h
Prevalenza	110 m c.a.* (Galleria Caravaggio) – 125 m.c.a. (Galleria Fontanabuona)
Pressione aspirazione	Atmosferica
Fluido pompato	Acqua
Peso specifico	1.000 kg/m ³
NPSH richiesto	3 ÷ 4 mH ₂ O
Velocità	2.900 g/minuto (da confermare a cura del costruttore)
Potenza assorbita	28,0 kW (Galleria Caravaggio) - 33 kW (Galleria Fontanabuona) (da confermare a cura del costruttore)
Rendimento	>65% (Da precisare a cura del costruttore)
Viscosità	1 Cst
Curve della prevalenza e della potenza dimensionate con un NPSHr di 16 m c.a.	
Caratteristiche costruttive	
Corpo pompa	Ghisa
Girante	Acciaio inox
Nr. Giranti	1
Giunto	Elastico
Tenute	A baderna
Basamento comune a pompa e motore	Si
Tipo di lubrificazione	A bagno d'olio
Bocca di aspirazione e mandata	UNI PN 16
Caratteristiche motore elettrico	
Tensione di alimentazione	Trifase con neutro 400 V - 50 Hz
Potenza massima presunta	55 kW (Galleria Caravaggio) - 75 kW (Galleria Fontanabuona) (da confermare a cura del costruttore)
Frequenza	50 Hz
Giri	2900 g/minuto (da confermare a cura del costruttore)
Protezione	IP 55
Classe di isolamento	F
Termistori	3 (1 per avvolgimento)
Peso pompa	Da precisare a cura del costruttore
Peso motore	Da precisare a cura del costruttore
Accessori di corredo	
Basamento comune a pompa, motore in profilati di acciaio zincato a caldo; Quadro di regolazione e controllo locale; Valvole di bilanciamento del flusso per il ricircolo, con indicatore visivo del flusso; Riduzione conica eccentrica (15°) in aspirazione; Quant'altro necessario per rendere l'equipaggiamento conforme alle necessità dell'impianto.	

Tabella 1

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA		Pagina 5 di 35

7.15.3.2 Motopompa diesel di mandata del tipo ad asse orizzontale Gruppo antincendio

Caratteristiche funzionali	
Portata nominale	50,4 m ³ /h
Prevalenza	110 m c.a.*(Galleria Caravaggio)– 125 m.c.a. *(Galleria Fontanabuona)
Pressione aspirazione	Atmosferica
Fluido pompato	Acqua
Peso specifico	1.000 kg/m ³
NPSH richiesto	3 ÷ 4 mH ₂ O
Velocità	2.900 g/minuto (da confermare a cura del costruttore)
Potenza assorbita	Da precisare a cura del costruttore
Potenza motore	75,0 Hp (Galleria Caravaggio) - 105 Hp (Galleria Fontanabuona) (da confermare a cura del costruttore)
Rendimento	Da precisare a cura del costruttore
Viscosità	1 Cst
Curve della prevalenza e della potenza dimensionate con un NPSHr di 16 m c.a.	
Caratteristiche costruttive	
Corpo pompa	Ghisa
Girante	Acciaio inox
Nr. Giranti	1
Giunto	Elastico
Tenute	A baderna
Basamento comune a pompa e motore	Si
Tipo di lubrificazione	A bagno d'olio
Bocca di aspirazione e mandata	UNI PN 16
Caratteristiche motore diesel	
Marca e tipo	Da precisare a cura del costruttore
Nr. Cilindri / Cilindrata	Da precisare a cura del costruttore
Giri	2.900 g/minuto (da confermare a cura del costruttore)
Tipo di raffreddamento	A mezzo dello stesso liquido pompato
Serbatoio gasolio di servizio	(capacità adeguata per 6 ore di servizio)
Peso pompa	Da precisare a cura del costruttore
Peso motore	Da precisare a cura del costruttore
Peso totale	Da precisare a cura del costruttore
Accessori di corredo alla motopompa	
<ul style="list-style-type: none"> • Contagiri; • Contaore; • Manometro; • Pressostato bassa pressione olio; • Sistema di avviamento elettrico completo di Nr. due batterie; • Sistema carica batterie; • Scaldiglia gasolio serbatoio; • Marmitta di scarico tipo residenziale con tubo di scarico di dimensioni ricavabili dal disegno; • Scambiatore circuito di raffreddamento; • Serbatoio combustibile incorporato con contatti e indicatore di livello;capacità ...litri (capacità adeguata almeno per 6 ore di servizio); 	

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA</p>		<p>Pagina 6 di 35</p>

- Pompa manuale di riempimento del serbatoio interno;
- Livello stato con contatti di alto e basso livello portati a morsetti come riportato nel paragrafo C3
- Quadro avviatore automatico locale/distanza secondo UNI EN 12845 per montaggio a parete o addossato al motore, logica di controllo per test periodico automatico;
- Valvola a strappo;
- Tubo di sfogo per serbatoio di stoccaggio;
- Telaio di sostegno;
- Tubazioni varie;
- Quant'altro necessario per rendere l'equipaggiamento conforme alle necessità dell'impianto e alla regolamentazione antinfortunistica e di sicurezza.
- Pompa a mano per il rabbocco del serbatoio combustibile

Tabella 2

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA		Pagina 7 di 35

7.15.3.3 Pompa di pressurizzazione - Gruppo antincendio

Caratteristiche funzionali	
Portata nominale	8,4 m ³ /h
Prevalenza	112 m c.a.
Fluido pompato	Acqua
Peso specifico	1.000 kg/m ³
Potenza assorbita	Da precisare a cura del costruttore
Potenza motore	Da precisare a cura del costruttore
Viscosità	1 Cst
Caratteristiche costruttive	
Vaso/i di accumulo	A membrana
Basamento comune a pompa, motore e quadro elettrico	Si
Attacco di aspirazione	Filettato GAS
Attacco di mandata	Filettato GAS
Valvole di intercettazione	Lato aspirazione e scarico
Valvole di non ritorno	Lato mandata
Caratteristiche motore elettrico	
Tensione di alimentazione	400-230 Vc.a. – 50Hz
Potenza	2,2 kW (Da precisare a cura del costruttore)
Frequenza	50 Hz
Giri	Da precisare a cura del costruttore
Protezione	IP 55
Classe di isolamento	F
Peso	Da precisare a cura del costruttore
Accessori di corredo	
Quanto necessario per rendere l'equipaggiamento conforme alle necessità dell'impianto	

Tabella 3

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA	

7.15.3.4 Materiale di installazione

Valvole a farfalla DN 150 aventi le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche funzionali	
Tipo di valvola	Wafer da accoppiare tra flange UNI PN 16
Pressione di esercizio	3 ÷ 14 bar
Pressione nominale	PFA 16
Temperatura di esercizio	Ambiente
Attacchi	UNI PN 16
Comando	Manuale con riduttore di manovra e azionamento lucchettabile
Materiali di costruzione	
Corpo	In ghisa
Tenute	Elastomero
Asta	AISI
Lente	In ghisa
Attacchi	UNI PN 16
Note	
Le valvole dovranno essere del tipo LUG con attacchi per lo smontaggio della flangia a valle con linea in pressione.	

Tabella 4

Valvole a farfalla DN 100 aventi le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche funzionali	
Tipo di valvola	Wafer da accoppiare tra flange UNI PN 16
Pressione di esercizio	3 ÷ 14 bar
Pressione nominale	PFA 16
Temperatura di esercizio	Ambiente
Attacchi	UNI PN 16
Comando	Manuale a leva e azionamento lucchettabile
Materiali di costruzione	
Corpo	In ghisa
Tenute	Elastomero
Asta	AISI
Lente	In ghisa
Attacchi	UNI PN 16
Note	
Le valvole dovranno essere del tipo LUG con attacchi per lo smontaggio della flangia a valle con linea in pressione.	

Tabella 5

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA	

Valvole a sfera DN 15 , DN 25, DN 32, DN 40, DN 50 , DN65:

Caratteristiche funzionali	
Tipo di valvola	A sfera
Pressione di esercizio	3 ÷ 14 bar
Pressione nominale	PFA 16
Temperatura di esercizio	Ambiente
Attacchi	GAS UNI 339
Comando	Manuale a leva
Materiali di costruzione	
Corpo	In bronzo o equivalente
Tenute	Teflon
Asta	AISI

Tabella 6

Indicatori a vetro di passaggio fluido DN100:

Caratteristiche funzionali	
Tipo a clapet	con vetro in trasparenza
Pressione di esercizio	3 ÷ 14 bar
Pressione nominale	PFA 16
Temperatura di esercizio	Ambiente
Attacchi	GAS UNI 339
Materiali di costruzione	
Corpo	In bronzo o equivalente
Tenute	Teflon

Tabella 7

Valvole di ritegno:

Caratteristiche funzionali	
Tipo di valvola	Wafer a doppio battente
Pressione di esercizio	3 ÷ 14 bar
Pressione nominale	UNI PN 16
Temperatura di esercizio	Ambiente
Attacchi	Per flange UNI PN 16
Materiali di costruzione	
Corpo	In acciaio inox

Tabella 8

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA	

Valvole riduttrici di pressione:

Caratteristiche funzionali	
Tipo di valvola	Di riduzione a molla tarabile
Pressione di esercizio	3 ÷ 14 bar
Pressione nominale	PFA 16
Temperatura di esercizio	Ambiente
Campo di regolazione	1,5 ÷ 6 bar
Attacchi per DN 1½" - 2½"	Filettati GAS UNI 339
Attacchi per DN 65 – DN 100	Flangiati UNI PN 16
Materiali di costruzione	
Corpo	In ghisa o bronzo o equivalente
Aste e molle	In acciaio inox
Tenute	In acciaio inox

Tabella 9

Diaframmi di ricircolo:

Caratteristiche funzionali	
Pressione di esercizio	3 ÷ 14 bar
Pressione nominale	PFA 16
Temperatura di esercizio	Ambiente
Attacchi DN 50	UNI PN 16-- filettati UNI 339
Materiali di costruzione	
Corpo	In ghisa o bronzo o equivalente
Aste e molle	In acciaio inox
Tenute	In acciaio inox

Tabella 10

Valvole anticolpo d'ariete aventi le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche funzionali	
Pressione di esercizio	3 ÷ 14 bar
Pressione nominale	PFA 16
Temperatura di esercizio	Ambiente
Diametro Orifizio	40 mm
Attacchi DN 50	UNI PN 16
Materiali di costruzione	
Corpo	In ghisa o bronzo o equivalente
Otturatore	AISI 316
Aste e molle	In acciaio inox
Molla	In acciaio ricotto
Tenute	Poliuretano
Bulloneria	AISI 304
Manometro	Acciaio Inox in bagno di glicerina

Tabella 11

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA	

Valvole regolatrici di livello:

Caratteristiche funzionali	
Tipo di valvola	A galleggiante
Pressione di esercizio	Da acquedotto
Pressione nominale	PN16
Temperatura di esercizio	Ambiente
Attacchi	Flangiati
Materiali di costruzione	
Corpo	In ghisa o bronzo o equivalente
Aste e molle	In acciaio inox
Tenute	In acciaio inox

Tabella 12

Giunti di smontaggio assiali:

Giunti di smontaggio	
Tipo di giunto	A semplice onda con flange UNI PN 16 girevoli
Posizione di installazione	sull'aspirazione delle pompe
Diametro	(da definire con il costruttore)
Flangiatura	UNI PN 16
Pressione di esercizio	atmosferica
Temperatura di esercizio	Ambiente
Fluido	Acqua
Materiali di costruzione	
Soffietto	gomma telata
Flange	Fe 42 B

Tabella 13

Raccordi di espansione:

Giunti di smontaggio	
Tipo di giunto	Raccordo di espansione che garantisce fino a 80 mm di movimento assiale dell'estremità..
Posizione di installazione	Sulla rete idrica ad anello
Diametro	DN 140 – (Galleria Caravaggio) – DN 160 (Galleria Fontanabuona)
Flangiatura	UNI PN 16
Pressione di esercizio	Sino a 16 Bar
Temperatura di esercizio	Sino a 110 °C
Fluido	Acqua
Materiali di costruzione	
Guscio	ferro duttile
Corpo, estremità	acciaio al carbonio standard
Guarnizione	EPDM

Tabella 14

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA	

Cassette idrante antincendio:

TIPO UNI 70 - Caratteristiche	
Installazione	su supporto metallico esterno ai tunnel
Materiale cassetta	In lamiera di acciaio inox lucidato spessore 1 mm
Portella	In acciaio inox con vetro frangibile
Esecuzione	Da parete
Corredo interno	
Rubinetto idrante	n. 2 x UNI 70
Perno di attacco	Flangiato DN 100
Uscita	Filettatura UNI 56M
Lancia	In rame o lega leggera UNI 70 a getto multiplo, anticalore, bocchello Ø 16 mm, con valvola
Manichetta	n.2 in nylon industriale UNI 70 completa di raccordo a tre pezzi, con legature con filo d'acciaio zincato e manicotti coprilegatura in gomma
Lunghezza	30 m x 2
Valvola di intercettazione generale	DN 100
Valvola di riduzione	DN 100
Sistema Antigelo	Cavo scaldante avvolto sulle tubazioni poste esternamente con rivestimento esterno con coppelle in lana di roccia e lamierino in alluminio
Segnalazione accesso all'idrante	Microswitch per la segnalazione
Pressostato	Con campo scala regolabile e con n.1 contatto in commutazione 24Vc.c. 0.3A
Manometro	Si

Tabella 15

TIPO UNI 45 - Caratteristiche	
Installazione	Interne ai tunnel
Materiale cassetta	In lamiera di acciaio inox lucidato spessore 1 mm
Portella	In acciaio inox con vetro frangibile
Esecuzione	Da parete
Corredo interno	
Rubinetto idrante	UNI 45 e UNI 70
Perno di attacco	Filettato GAS 1½" e 2½"
Uscita	Filettatura UNI 56M
Lancia	In rame o lega leggera UNI 45 a getto multiplo anticalore per rubinetto UNI 45 con valvola
Manichetta	n. 2 in nylon industriale UNI 45 completa di raccordo a tre pezzi, con legature con filo d'acciaio zincato e manicotti coprilegatura in gomma
Lunghezza	30 m x 2
Valvola di intercettazione generale	DN 1½"
Valvola di riduzione	DN 1½"
Sistema Antigelo	Rivestimento esterno con coppelle in lana di roccia e lamierino in alluminio
Segnalazione accesso all'idrante	Microswitch per la segnalazione
Pressostato	Con campo scala regolabile e con n.1 contatto in commutazione 24Vc.c. 0.3A
Manometro	Si

Tabella 16

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA	

Cassette attacco autopompa VVF

Gli attacchi di mandata per autopompa dei VV.F. è un dispositivo, collegato alla rete di idranti, per mezzo del quale può essere immessa acqua nella rete di idranti in condizioni d'emergenza.

Per ciascuna delle gallerie sono previsti n° 4 cassette ospitanti il gruppo di attacco autopompa VV.F. poste in corrispondenza di ogni portale sul lato destro.

ATTACCO AUTOPOMPA VVF – taglia UNI70 (vedere schema di Figura 1 che segue)	
Caratteristiche secondo UNI 10779 art. 6.6	
Materiale cassetta	In lamiera di acciaio inox AISI 316 L spessore 1 mm
Installazione cassette all'esterno	su supporto metallico
Portella	In acciaio inox con vetro frangibile
Esecuzione	a muro (UNI 10779 art. 6.4.3)
Corredo interno	
Attacco n. 2 x UNI 70	Con girello (UNI 808) protetto contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema a mezzo di tappo
Perno di attacco	Flangiato DN 100
Valvola di sicurezza	si
Valvola di ritegno	DN 100 - atto ad evitare la fuoruscita dell'acqua in pressione
Dispositivo di drenaggio	Presente
Valvola d'intercettazione	DN 100
Sistema antigelo	Cavo scaldante avvolto sulle tubazioni poste esternamente con rivestimento esterno con coppelle in lana di roccia e lamierino in alluminio
Pressostato	Per segnalare a distanza della o delle tratte del collettore

Tabella 17

Tipo di attacco per autopompa Vigili del Fuoco

Legenda:

- 1 Attacchi DN 70 con girello UNI 808 (uno o più)
- 2 Valvola di sicurezza
- 3 Dispositivo di drenaggio (necessario se esiste rischio di gelo)
- 4 Valvola di ritegno
- 5 Valvola di intercettazione (solitamente aperta)
- 6 Collettore
- L Tratto di lunghezza variabile secondo necessità, da proteggere contro il gelo, ove necessario

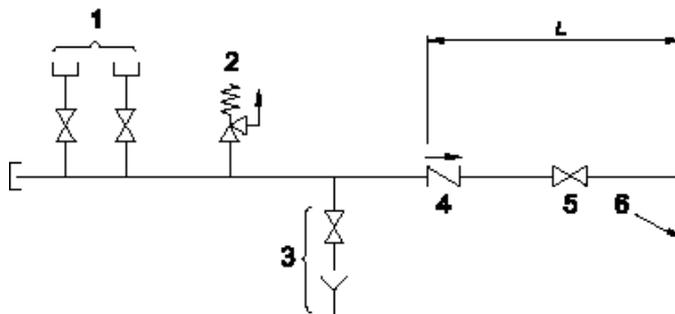


Figura 1 - Schema attacco autopompa VV.F. (da UNI 10779)

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA</p>		<p>Pagina 14 di 35</p>

Segnaletica

In corrispondenza di ciascuna cassetta idrante, dovrà essere apposto a parete, in modo visibile dagli utenti della strada, un cartello indicante la presenza di cassetta idrante.

I cartelli in oggetto sono descritti nella Specifica tecnica 7.9



Figura 2 – Caratteristiche grafiche di ciascuna faccia del cartello di segnalazione presenza cassetta idrante



Figura 3 – Esempio di installazione a parete del cartello di segnalazione presenza cassetta idrante

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA	

Materiale per tubazioni per acqua antincendio aventi le seguenti caratteristiche:

Fluido: Acqua	Pressione di esercizio 14 bar (max)		Temperatura di esercizio: ambiente	
OGGETTO	ESECUZIONE	MATERIALE	TABELLA Norme	DN
Tubazioni in acciaio in sala pompe	Senza saldatura da verniciare dopo prefabbricazione	Fe 330 o equivalente	UNI 10255 M UNI 10216 EN 10240	32 ÷ 250
Tubazioni in polietilene per posa interrabile	Con strisce identificative per la distribuzione dell'acqua per uso umano	PE 100 PN16 (SDR 11)	UNI EN 12201 UNI EN 1622 D.M. 174/2004	50-250
Tubazioni in acciaio rivestito per posa interrabile	Senza saldatura, grezzo (non zincato), rivestite esternamente con catramatura o rivestimento in Polietilene estruso	Fe 330 o equivalente	UNI 10255 M UNI 9099 UNI 10216 EN 10240	50÷ 250
Tubazioni in acciaio per posa fuori terra interne alle gallerie, nei pozzetti, e nei tratti all'aperto	Senza saldatura grezzo (non zincato) e da verniciare dopo prefabbricazione	Fe 330 o equivalente	UNI 10255 M UNI 10216 EN 10240	50÷ 250
Raccorderia	Filettata GAS	ASTM A105 o equivalente	ANSI B.2.1	1½" - 2½"
Pezzi speciali per transizione polietilene/acciaio (curve, pezzi a T, riduzioni, ecc.)	PE/Acciaio con raccordi filettati o a cartella	PE 100 PN16 (SDR 11) / Fe 330 o equivalente	UNI EN 12201 UNI 10255 M	DN50/1½ " - DN70/2½"
Pezzi speciali tubazioni in polietilene (curve, pezzi a T, riduzioni, ecc.)	Collegamento a cartella o con giunti elettrici a saldare	PE 100 PN16 (SDR 11)	UNI EN 12201	50 ÷ 250
Pezzi speciali (curve, pezzi a T, riduzioni, ecc.)	Senza saldatura da saldare di testa	ASTM A 106/B o equivalente	ANSI B.16.9	50 ÷ 250
Flange	UNI PN 16	Fe 420 o equivalente	UNI 2223	50 ÷ 250
Flange per giunzioni Testa a Testa	UNI PN 16	Fe 420 o equivalente	UNI 2223	50 ÷ 250
Raccordi Testa a Testa	-	Acciaio	-	-
Bulloni e/o tiranti	Classe 4D	-	-	-
Guarnizioni	-	Cartone grafitato	-	-

Tabella 18

La verniciatura da effettuare sulle tubazioni della sala pompe e di tutte le parti a vista interne alle gallerie ed ai tunnel dovrà essere eseguita mediante vernice di colore distintivo RAL 3000.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA</p>		<p>Pagina 16 di 35</p>

Coibentazione delle tubazioni

Le tubazioni dell'impianto antincendio fuori terra dovranno essere munite di tracciamento antigelo con cavo scaldante, coibentate mediante coppelle tipo lana di roccia e rivestite esternamente mediante lamierino protettivo in alluminio. Lo spessore previsto per i materassini di lana di roccia utilizzati sulle tubazioni dell'anello principale e sugli stacchi idranti è di 40 mm.

Le tubazioni interrato correnti nei tratti esterni alla galleria, al fine di garantire un corretto isolamento termico dovranno essere interrate a una profondità non inferiore a 100 cm (150 cm per gli attraversamenti delle carreggiate), posate su un letto in materiale stabilizzato (sabbia) e ricoperte dallo stesso materiale.

Le tubazioni all'interno delle gallerie e nelle canale poste nel marciapiede i primi e ultimi 200m dai portali, dovranno essere munite di tracciamento antigelo, coibentate mediante coppelle tipo lana di roccia e rivestite esternamente mediante lamierino protettivo in alluminio. Le tubazioni a distanza superiore di 200m dai portali anche se non provviste di cavo scaldante dovranno comunque essere coibentate con uno spessore di lana di roccia S=40 mm protetto con lamierino di alluminio fissato con viti e siliconato.

La coibentazione ed il tracciamento antigelo degli stacchi idranti e degli attacchi VVF dovrà ricoprire interamente la tubazione e le valvole di erogazione avendo cura che le maniglie/volantini delle valvole stesse rimangano accessibili e manovrabili.

Per migliorare la diffusione termica del calore fra il cavo scaldante ed il tubo dovrà essere interposto un foglio di alluminio.

Staffaggi Tubazioni

Le tubazioni dell'impianto antincendio esterne al tunnel che dovessero essere fissate a strutture rigide, dovranno essere staffate mediante supporti in acciaio piastrati alle strutture rigide; il fissaggio alle strutture dovrà avvenire mediante piastratura e imbullonamento con tasselli chimici in acciaio zincato minimo M12 zincati in numero idoneo a sopportare sforzi cui saranno soggetti gli staffaggi.

Le strutture di sostegno dovranno essere in grado di sostenere i carichi generati dalle tubazioni piene e dai transitori di funzionamento.

I sostegni a sbalzo eventualmente presenti all'esterno delle gallerie dovranno essere in grado di sostenere le sollecitazioni statiche (tenendo anche conto della neve) e dinamiche (tenendo anche conto del vento e dei colpi d'ariete) esercitate dalle tubazioni e saranno realizzati in acciaio zincato.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA		Pagina 17 di 35

Le tubazioni poste nella canale nel marciapiede dovranno essere fissate mediante selle di bloccaggio ogni 6 m -8 m onde limitare il sollevamento dei tubi stessi.

Bulloneria ad espansione

La bulloneria ad espansione sarà del tipo HILTI o equivalente e dimensionata a seconda delle esigenze degli equipaggiamenti e materiali scelti dall'Appaltatore.

7.15.3.5 Impianto sprinklers in sale pompe

In ottemperanza alla norma UNI EN 12845 -2005 , in ogni sala pompe è prevista una rete Sprinkler precalcolata, a protezione del gruppo antincendio. Tale sistema sarà munito di un sistema di prova e di un flussostato a norma EN 12259 -5 avente la funzione di indicatore di funzionamento. Il segnale di allarme emesso dal flussostato dovrà essere inviato alla PLC di centrale al fine di fornire l'indicazione visiva e acustica dell'intervento degli sprinklers.

Caratteristiche generali componenti

- N° 2 sprinklers in ottone con erogazione a spruzzo pendente muniti di bulbo a risposta standard 79°C-175°F , attacco DN 20.
- N°1 flussostato a norma EN 12259-5 per fornire l'indicazione visiva e acustica dell'intervento degli sprinklers
- N°1 Valvola a sfera filettata PN 16 DN 15 di prova d'intervento degli sprinklers
- Tubazioni in acciaio zincato filettabile a norma UNI 10255 serie media DN 32 e DN 15.

7.15.3.6 Quadri elettrici

L'oggetto di questo paragrafo sono i quadri elettrici d'alimentazione e controllo dell'impianto antincendio con rete idranti per le gallerie autostradali elencate nel seguito.

I quadri di potenza e controllo del sistema antincendio sono i seguenti:

- +QEP01 – Quadro stazione di pompaggio acqua antincendio (alimentazione e controllo elettropompa, pompa di ricircolo, valvola motorizzata e controllo sistema);
- +QMP01 – Quadro controllo motopompa;
- +QPC01 – Quadro pressurizzazione acqua di rete autoclave (a bordo dell'autoclave).

Nota: Il quadro servizi della sala pompe è riportato nella Specifica Tecnica 7.7

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA	

I suddetti quadri dovranno essere installati sul monoblocco (Skid) e rispondere alla Norma UNI EN 12845

I quadri per il sistema di pressurizzazione per l'elettropompa principale e per la motopompa saranno quelli standard del Costruttore. Dovranno essere comunque resi disponibili segnali digitali e, se previsti, analogici, di stato, misure ed allarmi da connettere alla RIO del Quadro principale della Sala Pompe +QSSP.

Nel seguito si riporta le principali caratteristiche richieste per i quadri.

Quadri per elettropompe principali +EP 01

n. 1 quadro + QEP 01 , in involucro di lamiera pressopiegata e verniciata a polveri epossidiche Le pompe sono una di riserva all'altra; pertanto, dovranno essere previsti i necessari dispositivi di predisposizione circa la precedenza, e l'intervento automatico della pompa di riserva nel caso di indisponibilità o disservizio di quella operativa.	
Alimentazione elettrica	da + QSSP
Tipo	per fissaggio su telaio
Grado di protezione	IP 54
Tensione nominale d'esercizio	230/400 V 50 Hz
Tensione d'isolamento	440 V
Arrivo linea	Interruttore di manovra sezionatore, con blocco porta
Trasformatore amperometrico per misura della corrente	n. 1 rapporto 100/5 classe 1
Contattore per avviamento	a piena tensione
Trasformatore per circuiti ausiliari	Tipo a doppio isolamento
Batteria e caricabatteria	si
Relé ausiliari	230 V 50 Hz
Circuito per la rilevazione della presenza tensione	si
Modulo per termistori motore	Uscita digitale per solo allarme. Da portare a morsettiera : X10 per il supervisore
Portafusibili e fusibili	Per circuito volumetrico misura della tensione
Apparecchi installati sulla portella	
Amperometro	Tipo analogico scala 0-100 A con scala ristretta
Commutatore volumetrico	
Voltmetro	Scala 0-1000 V
Doppia spia "VERDE"	per pompa in moto/ Tensione disponibile
Doppia spia "BLU"	per mancato avviamento
Doppia spia "GIALLA" con batteria tampone	per mancanza tensione, mancanza fase
Selettore a chiave MAN - 0- AUT	con chiave estraibile in AUT.
Pulsante "VERDE"	per marcia manuale
Pulsante "ROSSO"	per arresto manuale
Doppia spia "ROSSA"	per pompa ferma/ Tensione disponibile
Dovranno essere previsti e cablati a morsettiera denominata :X10 i seguenti segnali: 1 – Utenza pronta - Selettore su AUT., presenza tensione aux e di rete, assenza di allarmi, acqua in vasca sopra il valore minimo, temperatura avvolgimenti motore sotto il valore d'allarme. 2 – Pompa in marcia 3 – Allarme per massima temperatura motore	

Tabella 19

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA	

Quadri per controllo motopompe +MP01

n. 1 quadri + QMP01 , in involucro di lamiera pressopiegata e verniciata a polveri epossidiche	
Alimentazione elettrica	da + QSSP
Tipo	per fissaggio a pavimento
Grado di protezione	IP 55
Tensione nominale d'esercizio	230/400 V 50 Hz
Tensione d'isolamento	440 V
Arrivo linea	Interruttore di manovra sezionatore, con blocco porta
Caricabatteria	n. 2 (UNI EN 12845)
Trasformatore per circuiti ausiliari	Tipo a doppio isolamento
Fusibili di protezione	
Morsettiera	componibile
Circuito per la rilevazione della presenza tensione	si
Sulla portella:	
Centralina elettronica per il comando della motopompa con display a cristalli liquidi e visualizzazione di:	
Tensione	batteria A e B
Corrente	di carica A e B
N° di giri	del motore
Ore di funzionamento	
Orologio	
Posizione selettore a chiave	
Dispositivo di controllo del rivelatore di perdite nel serbatoio di stoccaggio	
Sul pannello della centralina sono inoltre presenti:	
N° 2 led "MARCIA"	per segnalazione motore in marcia
N° 2 led "RETE"	per segnalazione presenza rete
N° 2 led "ALLARME"	per segnalazione presenza allarmi visualizzati
Pulsante "ALLARM"	per reset allarmi
Selettore a chiave MAN-0-AUT	con chiave estraibile in AUT
N° 2 pulsanti	per avviamento manuale batteria 1 e 2
Dovranno essere previsti e cablati a morsettiera denominata :X10 i seguenti segnali: 1 – Utenza pronta - Selettore su AUT., presenza tensione aux, assenza di allarmi, acqua in vasca sopra il valore minimo. 2 – Pompa in marcia 3 – Allarme per gasolio in "riserva" 4 – Livello gasolio nel serbatoio di stoccaggio sotto il livello di "riserva" 5 – Perdite nel serbatoio di stoccaggio	

Tabella 20

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA		Pagina 20 di 35

Quadro di comando per sistema di compensazione + QATC

n.1 quadro + QATC in involucro di lamiera pressopiegata e verniciata a polveri epossidiche	
Alimentazione elettrica	da + QSSP
Tipo	per fissaggio su telaio
Grado di protezione	IP 55
Tensione nominale d'esercizio	400-230 V 50 Hz
Tensione d'isolamento	440 V
Arrivo linea	Interruttore di manovra sezionatore, con blocco porta
Contattore per avviamento	a piena tensione
Trasformatore per circuiti ausiliari	Tipo a doppio isolamento
Relè ausiliari	230 V 50 Hz
Circuito per la rilevazione della presenza tensione	si
Portafusibili e fusibili	Per circuito volumetrico misura della tensione
Apparecchi installati sulla portella	
Spia ROSSA	per blocco termico
Spia VERDE	pompa in marcia
Selettore a chiave MAN - 0- AUT	
Pulsante "VERDE"	per marcia manuale
Pulsante "ROSSO"	per arresto manuale
Dovranno essere previsti e cablati a morsettiera denominata :X10 i seguenti segnali:	
1 – Utenza pronta - Selettore su AUT., presenza tensione aux e di rete, assenza di allarmi, acqua in vasca sopra il valore minimo	
2 – Pompa in marcia	
3 – Allarme per minima pressione in rete	

Tabella 21

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA		Pagina 21 di 35

Pompe di drenaggio in sale pompe

Elettropompe di drenaggio avente le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche funzionali	
Portata nominale	20 m ³ /h
Prevalenza	10 m c.a.
Pressione aspirazione	Atmosferica
Fluido pompato	Acqua
Peso specifico	1.000 kg/m ³
Potenza assorbita	Da precisare a cura del costruttore
Caratteristiche costruttive	
Corpo pompa	Ghisa
Girante	Acciaio inox
Caratteristiche motore elettrico	
Tensione di alimentazione	230 V oppure 400V– 50 Hz
Peso motore	Da precisare a cura del costruttore
Accessori di corredo	
Le pompe dovranno essere cordate di interruttore di livello a galleggiante e quadretto di comando e controllo. Tensione d'alimentazione 400-230V 50Hz	
Un segnale (contatto privo di tensione) deve essere messo a disposizione per segnalare lo stato di sistema di drenaggio NON disponibile	
Quadro di comando per le due pompe +QPD	
Grado di protezione	IP 42
Commutatore	Pompa 1 – Pompa 2
Salvamotori	elettronici
Collegamento	per interruttori di livello
Sistema scambio pompe	si
Selettore a 4 posizioni	Manuale 1 – Manuale 2 - 0 - Automatico
Allarme	per massimo livello
Contatto	Per: <ul style="list-style-type: none"> • segnalazione di blocco (scambio) • segnalazione funzionamento (scambio) • mancanza di fase
Dovranno essere previsti e cablati a morsettiera denominata :X10 i seguenti segnali:	
1 – Utenza pronta - Selettore su AUT., presenza tensione aux e di rete, assenza di allarmi,	
2 – Segnalazione di blocco (scambio)	
3 – Segnalazione funzionamento (scambio)	
4 – Mancanza di fase	
5 – Allarme riassuntivo	

Tabella 22

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA		Pagina 22 di 35

Note sul sistema di controllo

Quadro Elettropompa +QEP

Sul quadro +QEP01 deve essere previsto un selettore a chiave a 3 posizioni "Automatico / 0 / Manuale" con chiave estraibile in posizione di "automatico".

Automatico

L'elemento di controllo, installato nel quadro +QEP, decide la sequenza di start della pompa sulla base dei segnali dei pressostati. L'arresto della pompa può essere effettuato solo localmente dal gestore dell'impianto. In condizione di test automatico periodico, l'arresto viene dato dal sistema di controllo.

0 (Escluso)

Disattivazione sequenza (viene impedito lo start della pompa da qualsiasi postazione e sistema).

Manuale

Il comando avviene da pulsanti start e stop installati vicino al selettore.

In questa condizione è possibile comandare la pompa solo dal quadro e da nessun'altra postazione.

La manovra di avviamento e arresto della pompa è affidata alla discrezionalità del personale operativo. In questo caso sono attivi i blocchi elettrici per la protezione del motore ed il contatto di bassissimo livello per la protezione della pompa.

La condizione normale di funzionamento è l'Automatico".

Il motore con grado di protezione minimo IP55 deve essere equipaggiato con rilevatori di temperatura (termistori) inseriti negli avvolgimenti al fine di controllare la temperatura ed inviare un allarme al supervisore.

Condizioni operative diverse dall'Automatico vengono segnalate al supervisore quale Allarme.

- Pulsante di marcia: attivo solo in manuale;
- Pulsante d'arresto: attivo sia in manuale sia in automatico;
- Amperometro per l'indicazione della corrente assorbita dal motore;
- Segnalatore luminoso lampeggiante di "utenza Pronta alla marcia" (vedere nota);
- Segnalatore luminoso di pompa in marcia;
- Segnalatore luminoso di pompa ferma.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA		Pagina 23 di 35

Quadro +QMP controllo motopompa

Il quadro di controllo motopompa, oltre a contenere quanto necessario al comando e controllo della stessa, dovrà prevedere un selettore a chiave a 3 posizioni “Automatico / 0 / Manuale” con chiave estraibile in posizione di automatico.

Automatico

Il comando di start in automatico della motopompa deve essere dato nel caso di mancato funzionamento o indisponibilità dell'elettropompa.

L'arresto della motopompa può essere effettuato solo localmente dal gestore dell'impianto.

In condizione di test automatico periodico, l'arresto viene dato dal sistema di controllo.

0 (Escluso)

Disattivazione sequenza (viene impedito lo start della motopompa da qualsiasi postazione e sistema).

Manuale

Il comando avviene da pulsanti start e stop installati vicino al selettore.

In questa condizione, è possibile comandare la motopompa solo dal quadro e da nessun'altra postazione.

La manovra di avviamento e arresto della motopompa è affidata alla discrezionalità del personale operativo.

In questo caso sono attivi i blocchi elettrici per la protezione del motore diesel ed il contatto di bassissimo livello per la protezione della pompa.

- Pulsante di marcia attivo solo in manuale
- Pulsante d'arresto attivo sia in manuale sia in automatico
- Segnalatore luminoso di “utenza Pronta”
- Segnalatore luminoso di motopompa in marcia
- Segnalatore luminoso di motopompa ferma

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA		Pagina 24 di 35

Parte comune a tutta la sala pompe

Livellostati

Questa misura ha lo scopo di indicare al sistema di pompaggio lo stato basso (- LS-L) e bassissimo livello (- LS-LL) dell'acqua nella vasca.

Per basso livello il sistema di controllo invierà un segnale d'allarme al supervisore ed all'eventuale quadro di presidio antincendio viene inviato al quadro +QSSP

Il segnale di bassissimo livello dovrebbe, se così viene stabilito in fase di messa in servizio, arrestare le pompe per evitare il loro danneggiamento. La scelta deve essere fatta sulla base di una valutazione dei rischi, che nel caso sono soggetti (la Norma UNI EN 12845 non tratta questa condizione): con il blocco delle pompe si evita il loro danneggiamento, per contro, un intervento intempestivo potrebbe compromettere l'azione di spegnimento.

Il sistema di controllo deve essere predisposto per ottenere, a scelta, una delle due possibilità.

I segnali di basso e bassissimo livello vengono acquisiti da moduli facenti parte della rete locale

I moduli saranno sistemati nel quadro + QSSP.

L'alimentazione proviene dal quadro + QSSP

Caratteristiche del misuratore

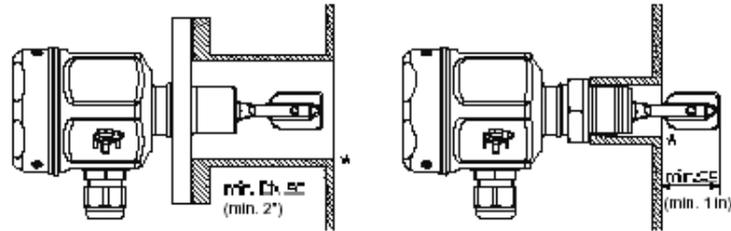
Caratteristiche	
Interruttore livello tipo	a vibrazione, mediante forcilla
Influenza di schiume, turbolenze, bolle solidi in sospensione	nessuna
Fluido	Acqua potabile
Densità del fluido	1 kg/dm ³
Temperatura del fluido	ambiente
Temperatura di funzionamento dell'elettronica	-30 + 70 °C
Adatto ad essere installato su tubo	diam. 2 "
Connessione al tubo della forcilla di tipo compatto	3/4"
Uscita	a relè con n. 2 contatti SPDT
Installazione: su tronchetti di tubo 2" derivato, tramite valvola d'intercettazione dal tubo da 2"1/2 posto verticalmente sulla parete della vasca	

Tabella 23

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA</p>		<p>Pagina 25 di 35</p>

Posizione di montaggio con bassa viscosità (fino a 2000 mm²/s / 2000 cSt):



* lisciare le saldature del tronchetto

Montaggio in tubazioni da 2"

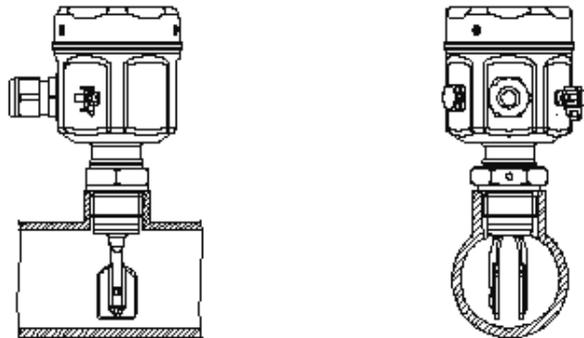


Figura 4

Misura continua di livello nella vasca d'accumulo

Generalità

Questa misura ha lo scopo di riportare al supervisore lo stato del livello dell'acqua nella vasca e di rilevare anche il gradiente di riduzione di tale livello dovuto alla eventuale mancanza del reintegro dalla rete idrica pubblica o ad una forte perdita nella vasca.

Il segnale viene acquisito da moduli facenti parte della rete LAN che dovrà eseguire la funzione dL/dt e generare un segnale d'uscita per l'allarme al supervisore. Tale rete dovrà inoltre acquisire il segnale della temperatura dell'acqua.

I moduli I/O, dovranno essere sistemati nel quadro + QSSP.

L'alimentazione alla custodia terminale (se necessaria sarà a 230 V 50 Hz, proveniente dal quadro + QSSP e sottesa all'UPS

L'alimentatore del tipo SELV dovrà far parte della fornitura del misuratore di livello.

Il sistema dovrà essere completo di ogni accessorio d'installazione.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA		Pagina 26 di 35

Caratteristiche del misuratore

Caratteristiche	
Misura continua e contemporanea del livello e della temperatura dell'acqua	
Misura di livello tipo	a battente idrostatico con cella ceramica con diametro esterno di 22 mm Oppure ad ultrasuoni
Misura della temperatura con	Pt 100
Fluido	Acqua potabile
Densità del fluido	1 kg/dm ³
Temperatura del fluido	ambiente
Campo di misura livello	0÷0,8 bar corrispondente a 0-8 m
Segnale d'uscita della misura di livello	4 ÷ 20 mA
Campo di misura temperatura	0 ÷ 40 °C
Segnale d'uscita per la misura della temperatura	4 ÷ 20 mA
Guarnizioni in	EPDM
Cavo in dotazione (accorciabile)	10 m
Gancio di sospensione in	Acciaio inox AISI 316 L
Tubo guida portasonda in acciaio zincato a caldo Per la soluzione a battente idrostatico	1" ½ - verificare in base all'effettivo diametro della sonda acquistata
Custodia terminale con filtro – Protezione	IP 66
Tensione d'alimentazione disponibile	230 V 50 Hz
Alimentatore SELV	Da fornire con l'apparecchio

Tabella 24

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA		Pagina 27 di 35

Schema di principio della misura continua del livello

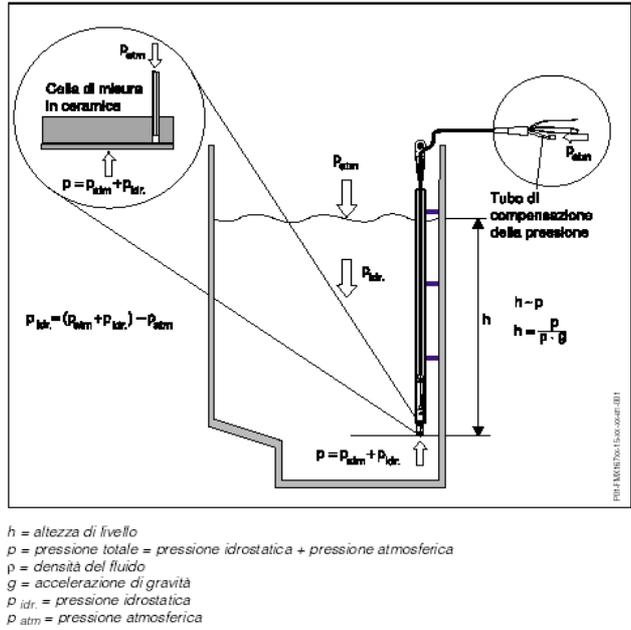


Figura 5

Schema d'installazione del misuratore

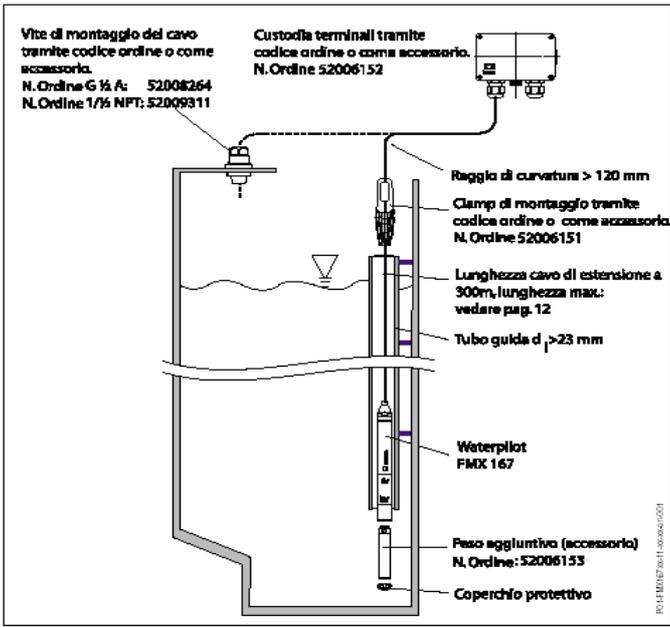


Figura 6

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA		Pagina 28 di 35

Generalità

Questa misura ha lo scopo di indicare il trend della pressione nella rete idranti e quindi controllare, in condizione di "riposo" l'intervento del sistema di compensazione e, valutare l'entità delle perdite di pressione dovute ai trafileamenti.

Il segnale viene acquisito da moduli facenti parte della rete LAN che dovrà eseguire anche la funzione dP/dt con segnale d'uscita per l'allarme al supervisore. Tale rete dovrà inoltre acquisire anche il segnale della temperatura dell'acqua.

I moduli LAN saranno sistemati nel quadro + QSSP.

L'alimentazione alla custodia terminale (se necessaria sarà a 230 V 50 Hz), proveniente dal quadro + QSSP e sottesa all'UPS.

L'alimentatore del tipo SELV dovrà far parte della fornitura del misuratore di livello.

Il sistema dovrà essere completo di ogni accessorio d'installazione.

Caratteristiche del misuratore

Trasmittitore di pressione	Da installare sul collettore di mandata delle pompe
Fluido	Acqua potabile
Temperatura del fluido	ambiente
Campo scala	2 ÷ 8 bar
Segnale d'uscita	4 ÷ 20 mA
Corpo	Acciaio inox AISI 316 L
Membrana	Acciaio inox AISI 316 L
Fluido di riempimento	Olio silconico
Mozzetto	½ -14 NPT
Tubo di connessione	½ -14 NPT
Valvola di radice e Manifold	si
Supporto	Acciaio inox AISI 316 L

Tabella 25

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA		Pagina 29 di 35

Misura continua della portata acqua di reintegro in vasca

Generalità

Questa misura ha lo scopo di indicare e totalizzare il flusso dell'acqua dalla rete pubblica per il riempimento e il reintegro della vasca. Dal trend di portata, (abbinato con quello del livello e della pressione) si può dedurre l'entità dei tra filamenti nella rete idranti.

Il misuratore sarà posizionato sulla tubazione in acciaio DN 50 PN 16 dell'acqua potabile, all'interno della sala pompe.

Il segnale viene acquisito da moduli facenti parte della rete LON che dovrà eseguire anche la funzione dP/dt con segnale d'uscita per l'allarme al supervisore.

I moduli LAN (non compresi nella fornitura relativa a questo lotto), saranno sistemati nel quadro + QSSP.

L'alimentazione ausiliaria a 230 V 50 Hz del misuratore viene fornita dal quadro + QSSP ed è sottesa all'UPS.

Il sistema dovrà essere completo di ogni accessorio d'installazione.

Caratteristiche del misuratore

Trasmittitore di portata	Ad induzione
Fluido	Acqua potabile
Temperatura del fluido	ambiente
Diametro nominale	DN 50 – PN 16
Campo scala	0 – 200 l/min
Elettronica	Integrata
Segnale d'uscita	4 ÷ 20 mA
Precisione	0,5%
Tubo di misura	Acciaio inox AISI 304
Corpo	Polipropilene
Elettrodi	Hastelloy C4
Flange di connessione	Acciaio
Classe d'isolamento dell'avvolgimento	E
Cassetta morsettiera e cassetta con l'elettronica	IP 55

Tabella 26

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA		Pagina 30 di 35

Termoconvettori per riscaldamento ambiente

- n. 2 termoconvettori per installazione a parete;
- Potenza di cad. convettore 3,0kW;
- Tensione d'alimentazione 400-230V;
- Completo di termostato da installare nella sala pompa per il comando dei due apparecchi;
- L'alimentazione ed il controllo verrà dal quadro +QSSP.

Termostati

- n. 2 termostati con campo scala regolabile +5....+40°C – contatto in commutazione per 230V- 0,1 A induttivo.
 - n. 1 da installare all'interno della sala pompe per il controllo dei termoconvettori
 - n. 1 da installare all'esterno della sala pompe per il controllo della pompa di ricircolo

Sistema di rilevamento perdite rete idrica

Il sistema di supervisione acquisisce gli stati , le misure e gli allarmi di tutti i componenti dell'impianto. La pompa di compensazione ha lo scopo di compensare le piccole perdite dovute a trafile di modesta entità sulla rete idrica.

In caso di perdite continue assimilabili ad un disservizio la pompa di compensazione è chiamata a frequenti avviamenti ovvero ad un funzionamento continuo.

Il sistema di supervisione dovrà inviare allarmi in caso di tale anomalo funzionamento.

In subordine lo stato di perdite può essere rilevato anche con il controllo di livello sulla vasca.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA		Pagina 31 di 35

Funzionamento del sistema

Automatico

La condizione operativa normale si ha alle seguenti condizioni:

- Pompe +P01 e +MP01 entrambe in condizione di automatico e circuitalmente pronte
- Vasca a massimo livello operativo

Per una caduta di pressione nella rete, dovuta, ad esempio, a trafile, il sistema autoclave

(+PC - +QPC) ripristina la pressione ai valori stabiliti, entro un tempo prefissato; tempi di ripristino superiori al prefissato comporta un allarme al supervisore (controllo time-out).

Se la pressione dovesse continuare a scendere, ad esempio a causa dell'apertura di una o più manichette, partirà in automatico l' "elettropompa" oppure la "motopompa" nel caso in cui la "prima" non dovesse partire o non fosse *operativamente pronta* oppure per mancanza della tensione di rete.

La pompa antincendio (l'elettropompa " o la "motopompa"), una volta avviata, potrà essere fermata solo con comando manuale locale; un opportuno sistema di ricircolo consentirà il funzionamento senza danni, anche con tutte le manichette chiuse.

Per una richiesta dell'acqua in pressione durante una totale mancanza di energia elettrica di rete, di riserva, e/o di fuori servizio del sistema di controllo, la motopompa +MP01 si dovrà avviare su segnale diretto proveniente dal pressostato PS01.

L'alimentazione dei circuiti di controllo della +MP01 dovrà essere prelevata dalla batteria di accumulatori del motore diesel.

Particolarità funzionale

Per garantire l'efficienza della motopompa +MP01, la stessa dovrà essere avviata automaticamente ad intervalli regolari e resterà in marcia per circa 10 minuti (tempo tarabile da 2 a 10 minuti). Il tempo intercorrente fra un avviamento e l'altro sarà programmabile. Eventuali anomalie, riscontrate durante il test, dovranno essere segnalate al sistema di supervisione. Quanto sopra vale anche per la elettropompa +EP01.

Manuale

Nelle condizioni di manuale, l'avviamento e l'arresto saranno effettuati dall'operatore.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA		Pagina 32 di 35

Ciascuna pompa può essere manovrata in manuale mentre l'altra si trova nella condizione d'automatico. In tale condizione il sistema potrà fornire comunque l'acqua necessaria. Nella condizione di manuale si avrà la mancanza del *pronto operativo*, stato, questo, che viene segnalato sui sistemi di supervisione.

Operando la marcia in manuale, con idranti chiusi, il sistema idraulico è tale da far ricircolare l'acqua nella vasca senza danni.

Sistema di supervisione

Tutti i comandi, oltre che sui quadro di controllo locale +QEP, +QMP e + QPC sono riportati su opportune pagine sinottiche sulla stazione di supervisione. Sulle stazioni di supervisione locale e remota, devono essere presenti, le seguenti segnalazioni ed operatori virtuali:

- Schema idraulico del sistema acqua antincendio;
- Livello acqua nella vasca +TK 001 in % (LT 01);
- Livello serbatoio giornaliero gasolio del motore diesel (%);
- Livello serbatoio di stoccaggio gasolio (%);
- Pressione in rete
- Portata acqua di reintegro
- Stato di pronto operativo per marcia in automatico della pompa acqua +EP01;
- Stato di pronto operativo motore diesel;
- Stato di pronto operativo della pompa di ricircolo +PR;
- Stato di pronto sistema di compensazione della pressione +PC;
- La mancanza dello stato di pronto deve essere definito come allarme;
- Allarme di mancato ripristino della pressione da parte di + PC
- Allarmi motore diesel;
- Allarme Bassa pressione autoclave;
- Allarme di bassissimo livello acqua antincendio in vasca +TK 001;
- Allarmi di basso livello acqua antincendio in vasca +TK 001;
- Allarmi di bassa pressione rete antincendio;
- Motopompa in marcia di prova periodica;
- Elettropompa in marcia di prova periodica
- Pompa di compensazione (+ PC) in marcia;
- Segnalazioni di stato pompe in marcia o ferme.
- Allarme pompe di drenaggio

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA		Pagina 33 di 35

Per quanto sopra occorre che la RIO ubicata nel quadro +QSSP acquisisca i segnali relativi alle funzioni richieste.

Tracciamento antigelo

Oggetto di questo paragrafo è la descrizione delle caratteristiche dei cavi scaldanti antigelo per i tubi dell'acqua antincendio in galleria.

Il tracciamento antigelo è previsto :

- per tutti tubi fuori terra compresi nei primi e ultimi 200 m circa dal portale e per i relativi stacchi degli idranti all'interno del cunicolo di servizio.
- per tutti gli stacchi e le cassette idranti interni vani di marcia dall'ingresso del tubo nel vano marcia al perno di rotazione del rubinetto dell'idrante avendo cura di frapporre un foglio di alluminio tra il cavo scaldante e il tubo per uniformare la diffusione del calore.
- per tutti collegamenti fuoriterza esterni alle gallerie e sui viadotti.

Il tracciamento è previsto anche per il tratto di collegamento scoperto tra le gallerie e sui viadotti.

Materiale occorrente	
Cavo scaldante autoregolante	Tipo MCA8 – Tunnel della Raytech o equivalente Comunque adatto per tubo in polietilene
Posa	A spirale
Fissaggio al tubo	Con nastro di vetro adesivo MCA-FV della Raytech o equivalente. Comunque adatto per tubo in polietilene
Assorbimento	25 W/m a 10°C
Conessioni	Kit MCA-PC della Raytech o equivalente
Terminali non alimentati	Kit MCA-PM della Raytech o equivalente
Morsettiere	Cassetta morsettiera Kit MCA-SG della Raytech o equivalente

Tabella 27

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA</p>		<p>Pagina 34 di 35</p>

In Figura 7 sono schematizzate le modalità di installazione dei cavi autoregolanti.

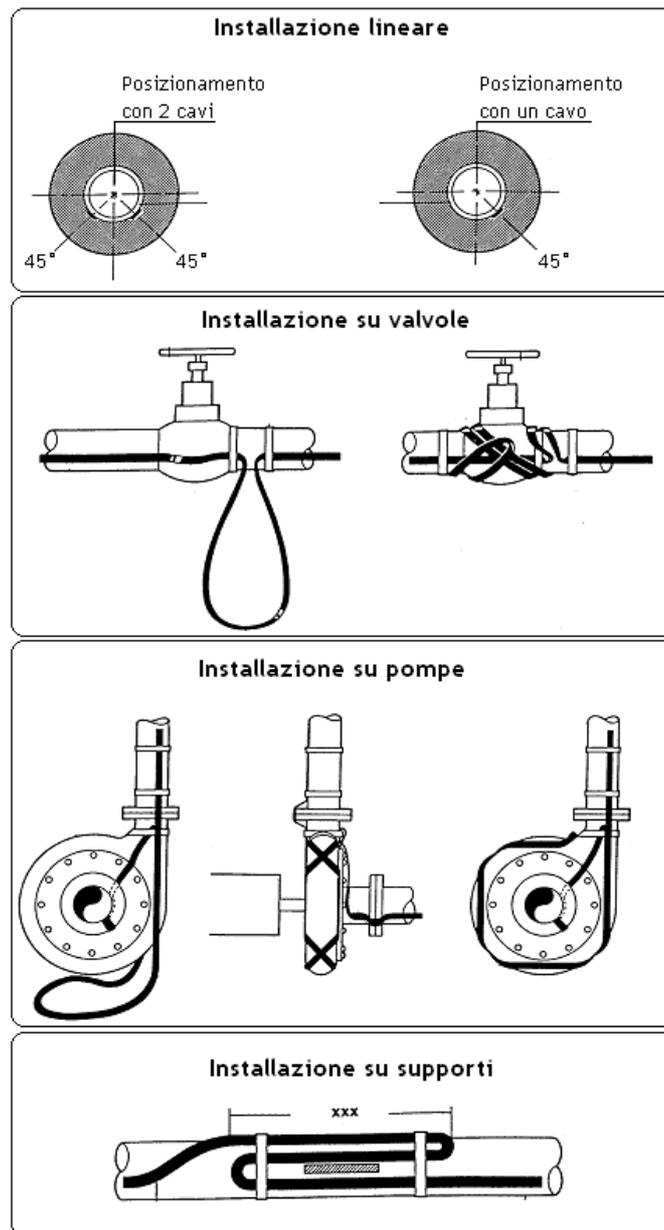


Figura 7

Esternamente al cavo scaldante dovrà essere presente una coibentazione in fibra di lana di roccia di spessore non inferiore a 40 mm, finita esternamente da lamierino d'alluminio.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.15 IMPIANTO ANTINCENDIO IN GALLERIA		Pagina 35 di 35

Il tracciamento degli stacchi idranti e degli attacchi VVF con cavo autoregolante , dovrà essere eseguito per tutta la lunghezza de tubo , avendo cura di proteggere anche le valvole sino a proteggere

7.15.4 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 2000 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.

- Disegno d'ingombro quotato degli skids;
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Schemi elettrici funzionali e di potenza con tabelle morsettiere e cablaggio verso le apparecchiature
- Morsettiera per i segnali da inviare al supervisore
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Manuale d'Istruzione contenente:
 - Caratteristiche tecniche;
 - Istruzioni per il montaggio;
 - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio:
 - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
 - Per due anni di esercizio (solo elenco).

7.15.5 Certificazioni e collaudi

Si rimanda al documento base IMP0003 "Disciplinare". In particolare:

- Dichiarazione di conformità;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.16 SENSORI IN GALLERIA E NELLE VIE DI FUGA</p>		<p align="right">Pagina 1 di 9</p>

SENSORI IN GALLERIA E NELLE VIE DI FUGA

INDICE

7.16	Sensori in galleria e nelle vie di fuga	2
7.16.1	Particolarità	2
7.16.2	Normative di riferimento.....	3
7.16.3	Descrizione della fornitura	4
7.16.3.1	Sensore per il controllo di monossido di carbonio (CO) e di opacità (OP) in galleria	4
7.16.3.2	Apparecchiatura per il controllo della velocità e direzione dell'aria in galleria	5
7.16.3.3	Apparecchiatura per il rilevamento gas nelle vie di fuga	7
7.16.4	Documentazione e dati tecnici da fornire	8
7.16.5	Certificazioni e collaudi	9

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.16 SENSORI IN GALLERIA E NELLE VIE DI FUGA</p>		<p align="right">Pagina 2 di 9</p>

7.16 Sensori in galleria e nelle vie di fuga

La presente specifica tecnica descrive la sensoristica da prevedere nelle gallerie Caravaggio e Fontanabuona e nelle relative vie di fuga

7.16.1 Particolarità

Sensori in galleria

I misuratori che controllano la velocità e direzione dell'aria saranno installati nella galleria con il compito di predisporre i ventilatori al senso di marcia (rotazione) in base alla direzione attuale dell'aria.

I misuratori che controllano il CO + OP (Monossido di carbonio e opacità dell'aria) hanno il compito di segnalare le soglie limite al fine di attivare la ventilazione per "pulire" la galleria (ventilazione sanitaria) e fornire una prima segnalazione in caso di eventuale situazione incendio (abbassamento della visibilità ed aumento del livello di CO in galleria causati dalla propagazione dei fumi di combustione).

Le suddette apparecchiature hanno, inoltre, il seguente compito:

- dare indicazioni alle stazioni di supervisione locale ubicate nelle cabine;
- dare indicazioni, tramite la rete di dorsale, alla sala di controllo della Committente;
- stabilire soglie e modalità per l'avvio o lo stop dei ventilatori.

Le unità di elaborazione dati dei sensori, installate in galleria, sono alimentati dal sistema di continuità (UPS) a 230 V – 50Hz.

Ogni apparecchiatura installata in galleria dovrà essere identificata mediante targhe serigrafate con indicato:

- Nome galleria;
- Direzione;
- Chilometrica;
- Identificativo impianto.

Sensori nelle vie di fuga

All'interno delle vie di fuga è prevista l'installazione di postazioni di rilevamento gas nocivi (monossido di azoto, metano e monossido di carbonio) per monitorare la qualità dell'aria e consentire l'attivazione delle procedure previste per la ventilazione sanitaria.

Le suddette apparecchiature hanno, inoltre, il seguente compito:

- dare indicazioni alle stazioni di supervisione locale ubicate nelle cabine;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.16 SENSORI IN GALLERIA E NELLE VIE DI FUGA		Pagina 3 di 9

- dare indicazioni, tramite la rete di dorsale, alla sala di controllo della Committente;
- stabilire soglie e modalità per l'avvio o lo stop dei ventilatori di pressurizzazione delle vie di fuga.

Ogni apparecchiatura installata dovrà essere identificata mediante targhe serigrafate con indicato:

- Nome galleria;
- Direzione;
- N. della via di fuga;
- Identificativo impianto.

7.16.2 Normative di riferimento

Le principali Norme e Leggi generali, attualmente in vigore per questa fornitura sono elencate all'interno del documento base IMP0003 "Disciplinare".

In particolare relativamente ai rilevatori di gas devono essere recepite le seguenti certificazioni:

- Direttiva ATEX 94/9/CE
- EN60079-0:2009 + corr. 2010
- EN60079-1:2007
- EN60079-15:2010
- EN61241-1:2004
- EN60079-29-1:2007
- EN61000-6-4:2007

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 per la prevenzione degli infortuni.

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

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

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.16 SENSORI IN GALLERIA E NELLE VIE DI FUGA</p>		<p>Pagina 4 di 9</p>

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione dell'Appalto.

7.16.3 Descrizione della fornitura

7.16.3.1 Sensore per il controllo di monossido di carbonio (CO) e di opacità (OP) in galleria

I sistemi per il controllo della qualità aria sono costituiti da un'apparecchiatura optoelettronica multicanale per il controllo integrato dei valori di monossido di carbonio (CO) e di opacità (OP), costituito da due rilevatori distinti di tipo ottico con funzione di auto-allineamento, contenitore in pressofusione di alluminio e acciaio protezione IP65.

Gli strumenti dovranno essere in grado di rilevare in continuo:

- le concentrazioni di monossido di carbonio (CO) presenti nell'aria e dovuti ai gas di scarico degli autoveicoli che transitano in galleria, campo di misura: 0-300 ppm, precisione $\pm 2,5\%$ fino a 150 ppm
- il grado di opacità (OP) dell'aria dovuta ai fumi di scarico degli autoveicoli, campo di misura: $K=0-15 \times 10^{-3} \text{ m}^{-1}$, precisione $\pm 1,35\%$ trasmissione.

Il sistema deve essere in grado di autocompensare gli errori di misura derivanti dal deposito di fuliggine e polvere sulle ottiche. Queste ultime devono essere dotate di sistema riscaldante antiappannamento. Le funzioni della unità di interfaccia e di elaborazione devono essere le seguenti:

- indicazione e richiamo dei valori misurati e loro controllo attraverso rappresentazione grafica organizzata a menu sul display dell'unità
- comunicazione con il PLC di supervisione e di comando dei ventilatori
- controllo e rilevazione degli stati del sistema attraverso comunicazione seriale
- acquisizione degli ingressi e delle uscite digitali ed analogiche
- relè per la segnalazione di guasto, allarme, ciclo di controllo e manutenzione.
- uscite analogiche separate per le due grandezze CO e OP, 0–20/4-20 mA con zero programmabile.
- Uscita seriale RS485

L' altezza di montaggio delle coppie di sensori sulla parete della galleria è di circa 3.5 m dal piano strada, comunque dovrà essere concordata con il costruttore dell'apparecchio e dovrà essere fuori della sagoma

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.16 SENSORI IN GALLERIA E NELLE VIE DI FUGA		Pagina 5 di 9

limite in galleria. L'azienda costruttrice degli strumenti dovrà essere certificata ISO 9000 e gli strumenti dovranno essere certificati CE.

7.16.3.2 Apparecchiatura per il controllo della velocità e direzione dell'aria in galleria

I sistemi per il controllo della velocità e della direzione dei flussi d'aria di ventilazione sono costituiti da anemometri ad ultrasuoni, per la misura della velocità media dell'aria attraverso tutta la sezione di galleria. La misura della velocità è integrata con una misura di temperatura (misuratore integrato nell'anemometro ad ultrasuoni o fornito a parte).

Le caratteristiche del sistema sono:

- scala di misura della velocità da + 20 a – 20 m/s, precisione $\pm 0,1$ m/s
- tempo di risposta programmabile 0-300 s
- Uscita seriale RS485
- uscita analogica per la misura della velocità 0 -20/4-20 mA
- uscita analogica per la misura della temperatura 0 -20/4-20 mA
- relè per la segnalazione della direzione del flusso d'aria, guasto, allarme, ciclo di controllo
- autoverifica mediante controllo ciclico del punto di zero e simulazione del valore di campo
- controllo e rilevazione degli stati del sistema attraverso comunicazione seriale
- acquisizione degli ingressi e delle uscite digitali ed analogiche
- alimentazione 230 V CA (da UPS)
- custodia di contenimento in acciaio inox AISI 316
- protezione IP66.

Il sistema sarà composto da:

- Nr. 2 unità, ciascuna emettitore/ricevitore, montate ai due lati del tunnel con angolo di inclinazione fisso - tipicamente 45°. Ogni unità contiene un trasduttore piezoelettrico ad ultrasuoni, che funziona alternativamente come sorgente o ricevitore, secondo il principio del tempo di transito); dotato di sistema di rilevamento temperatura
- staffe per il montaggio a parete
- Unità di elaborazione in cassetta stagna da installare in galleria, completa dei relativi cavi di collegamento.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

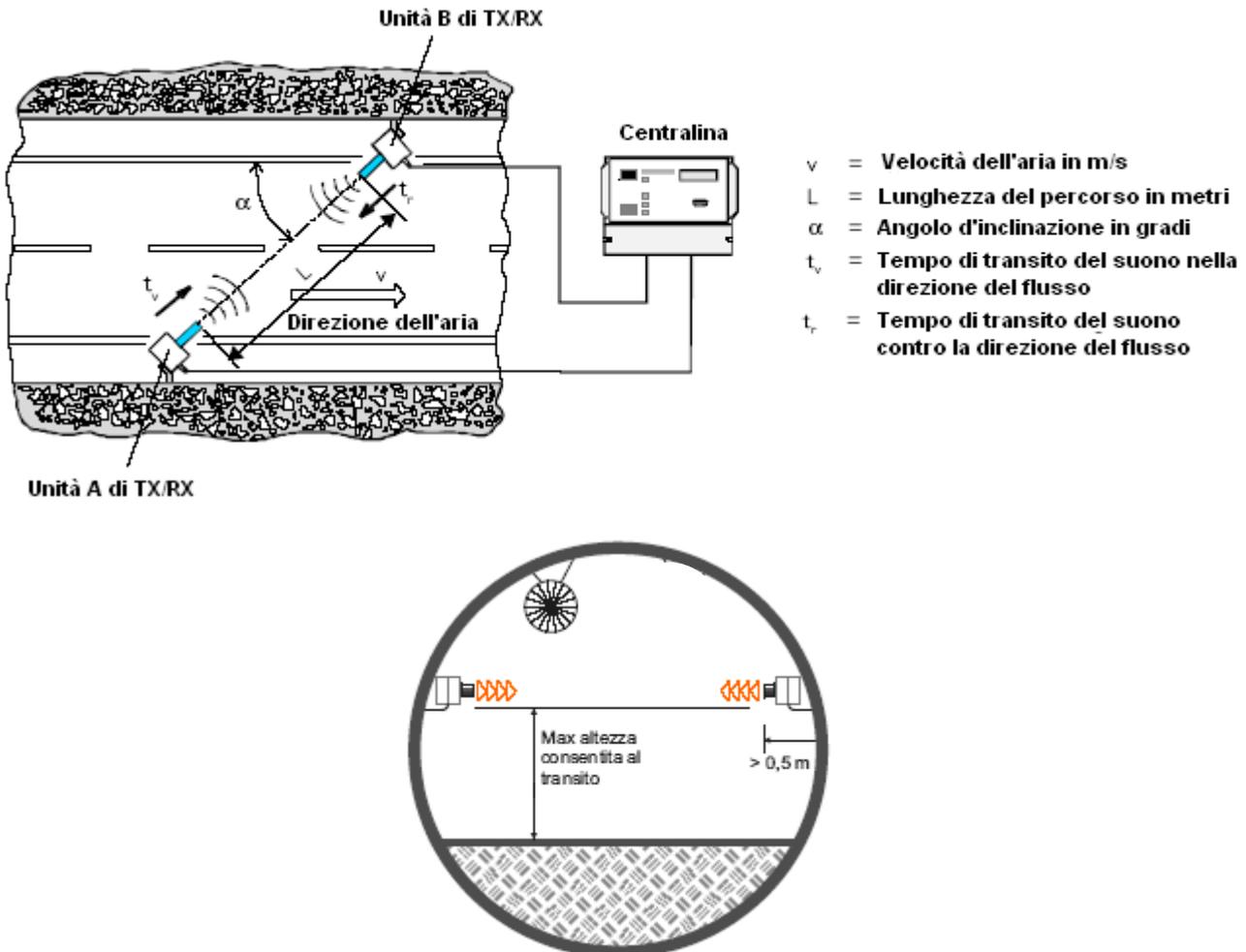
	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.16 SENSORI IN GALLERIA E NELLE VIE DI FUGA</p>		<p>Pagina 6 di 9</p>

- L'altezza di montaggio dei sensori è di circa 5 m dal piano strada, comunque dovrà essere concordata con il costruttore dell'apparecchio e dovrà essere fuori della sagoma limite in galleria.

Le caratteristiche della sonda per i rilevamenti aerotermici sono:

- tipo termoelemento: Pt100 OHM a 0°C
- tolleranza IEC 701: CL. B;
- alimentazione: con ingresso 230 V – 50 Hz da UPS.

Le sonde di temperatura potranno in alternativa essere previste dall'Appaltatore come strumento indipendente da quello di misura della velocità e della direzione dell'aria.



0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.16 SENSORI IN GALLERIA E NELLE VIE DI FUGA</p>		<p align="right">Pagina 7 di 9</p>

7.16.3.3 Apparecchiatura per il rilevamento gas nelle vie di fuga

Il sistema è costituito da un box in acciaio inox AISI 304 per l'alimentazione e raccolta segnali da n.3 rilevatori di gas (Monossido di azoto, Metano e Monossido di carbonio) composti da sensore catalitico, elettrochimico o infrarosso in grado di rilevare la presenza di gas anche a concentrazioni molto basse.

Il microprocessore sulla scheda elettronica del rivelatore, oltre al normale funzionamento è provvisto dei seguenti algoritmi software:

- Autodiagnosi del sistema che verifica costantemente il corretto funzionamento dell'hardware, sensore compreso.
- Inseguitore di zero per il mantenimento del parametro del sensore prescindendo da possibili derive dovute a variazioni termiche e fisiche del sensore stesso.
- Filtro digitale che consente di correggere fenomeni transitori che potrebbero causare una instabilità del sistema o errori di lettura con conseguenti falsi allarmi.
- Ciclo d'isteresi viene applicato alle uscite digitali associate alle soglie di allarme e consente l'eliminazione delle continue commutazioni nell'intorno dei punti di soglia
- Watch-dog per il controllo del microprocessore. In caso di intervento la corrente di uscita viene forzata a = mA, il led rosso di segnalazione resta acceso.

Il rivelatore fornisce una uscita proporzionale in corrente (4-20 mA) corrispondente a 0-100% del fondo scala dichiarato sul rivelatore.

Gas rilevati:

- Monossido di azoto (NO), 0-100 ppm, 4-20 mA;
- Metano, 4-20 mA, 0-100%LEL;
- Monossido di carbonio (CO), 0-300 ppm, 4-20 mA

Caratteristiche tecniche dei rilevatori:

- Elemento sensibile: catalitico, cella elettrochimica o IR a seconda del gas da analizzare
- Campo misura: 0-100% fondo scala della cella
- Risoluzione: 0,025 mA
- Segnalazione luminosa: led ad intermittenza
- Uscita proporzionale: 4-20 mA
- Resistenza di carico massima: 200Ω
- Procedura di autozero: Compensazione della deriva dello zero
- Filtro digitale: medie mobili su valori acquisiti

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.16 SENSORI IN GALLERIA E NELLE VIE DI FUGA</p>		<p align="right">Pagina 8 di 9</p>

- Risoluzione: 1024 punti
- Precisione: $\pm 5\%$ F.S. oppure 10% lettura
- Tempo preriscaldamento: 5 minuti
- Tempo di risposta: < 60 sec.
- Ripetibilità: 5% del F.S.
- Temperatura operativa: -20 / +50 °C
- Umidità relativa: 20-90 % Rh/40°C
- Pressione di esercizio: 80-110 KPa
- Velocità dell'aria: < 6 m/s
- Watch-dog: interno per il controllo di microprocessore
- Scheda d'uscita a 3 relè
- Interfaccia RS485 per la comunicazione su protocollo Modbus.

Caratteristiche tecniche del box di contenimento:

- Dimensioni: 503x200x130 mm (L,H,P)
- Orientamento: installazione verticale con il sensore rivolto verso il basso
- Alimentazione: 24 V DC (-20% +15%)
- Assorbimento: max. 5W
- Peso: 5 Kg
- Grado di protezione IP65

7.16.4 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 2000 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.

- Disegno d'ingombro quotato;
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Manuale d'Istruzione contenente:
 - Caratteristiche tecniche;
 - Istruzioni per il montaggio;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.16 SENSORI IN GALLERIA E NELLE VIE DI FUGA</p>		<p align="right">Pagina 9 di 9</p>

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

7.16.5 Certificazioni e collaudi

Le principali Norme e Leggi attualmente in vigore per questa fornitura sono elencate nel documento base IMP0003 "Disciplinare".

In particolare contestualmente alla fornitura, ogni strumento dovrà essere corredato con relativo certificato di collaudo.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc</p>		<p>Pagina 1 di 37</p>

IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA - TVcc

INDICE

7.17	Impianto di videosorveglianza - TVcc.....	2
7.17.1	Particolarità.....	2
7.17.2	Normative di riferimento.....	3
7.17.3	Descrizione della fornitura	4
7.17.3.1	Telecamere fisse.....	7
7.17.3.2	Telecamere brandeggiabili	9
7.17.3.3	Server di analisi video.....	11
7.17.3.4	Server video e server di streaming.....	13
7.17.3.5	Armadio rack di contenimento apparecchiature di cabina.....	18
7.17.3.6	Workstation operatore	19
7.17.3.7	Software di analisi video	21
7.17.4	Documentazione e dati tecnici da fornire	36
7.17.5	Certificazioni e collaudi	37

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 2 di 37

7.17 Impianto di videosorveglianza - TVcc

La presente specifica tecnica descrive le modalità di realizzazione dell'impianto di videosorveglianza a servizio delle gallerie Caravaggio e Fontanabuona.

L'impianto di videosorveglianza è costituito da:

- Telecamere fisse in tecnologia IP nativa:
 - esterne alle gallerie per verifica portali di entrata;
 - in galleria;
 - nelle vie fuga.
- Telecamere brandeggiabili tipo Dome in tecnologia IP nativa:
 - all'interno delle vie di fuga nel luogo sicuro temporaneo;
 - su svincolo A12.
- 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;
- Apparati server di archiviazione e streaming dei flussi video.

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 IMP 0003 "Disciplinare"

7.17.1 Particolarità

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-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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 3 di 37

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.

7.17.2 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;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 4 di 37

- 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.

7.17.3 Descrizione della fornitura

Generalità sull'impianto

Obiettivo dell'impianto è quello di implementare le seguenti funzionalità:

- la copertura ottica totale dei fornicci;
- la copertura ottica dei punti sensibili quali vie di fuga e svincoli;
- la rilevazione automatica di eventi traffico (incidente, veicolo fermo, veicolo contromano, traffico congestionato/fermo etc etc) tramite elaborazione algoritmica delle immagini dedicata;
- la rilevazione automatica della presenza fumo/incendio in galleria 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.

Le funzionalità di rilevazione automatica eventi traffico ed incendio indicate in elenco si configureranno come ridondanza in sicurezza agli impianti specifici preposti (rilevamento incendio con cavo termo-sensore digitale, vedere a riguardo la specifica 7.12) e comunque soggette alla valutazione degli operatori di sala radio che avranno il compito di valutare l'effettiva presenza e gravità delle situazioni di emergenza riscontrate dal sistema.

L'impianto dovrà essere realizzato interamente in tecnologia IP nativa.

Le unità di ripresa sia fisse che brandeggiabili saranno di tipo IP con interfaccia ethernet su cavo rame di tipo UTP/FTP cat.5E o superiore.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 5 di 37

Il collegamento verso il nodo di rete di riferimento potrà avvenire direttamente in cavo rame per distanze comprese entro 80 metri (ad esempio per le telecamere installate all'interno delle vie di fuga).

Per distanze superiori la telecamera dovrà essere collegata al nodo di rete di riferimento mediante link punto-punto realizzato con cavo in fibra ottica multimodale.

Dato il passo di installazione delle telecamere rispetto a quello delle stazioni di emergenza SOS, come indicato negli elaborati grafici di riferimento, la sezione alimentazione ed interfacciamento su rete dati di ciascuna telecamera in itinere sarà installata all'interno dello scomparto elettrico/segnali della stazione di emergenza più vicina.

La conversione elettro – ottica dovrà essere realizzata attraverso transceiver di tipo industriale.

Le telecamere saranno quindi riportate al nodo di rete più vicino (via di fuga o cabina elettrica per le telecamere più vicine ai portali) per l'instradamento verso i sistemi informatici presenti in cabina come di seguito descritti.

Come indicato, l'infrastruttura in fibra ottica a servizio degli apparati di rete delle vie di fuga per il collegamento in anello verso quelli delle cabine elettriche esterne sarà realizzato in banda larga con link Gethernet in fibra ottica monomodale.

Non saranno accettate soluzioni che prevedano l'installazione di nodi di rete in galleria anche in corrispondenza delle stazioni di emergenza SOS.

All'interno di ciascuna delle cabine elettriche dovrà essere predisposto un armadio rack dedicato al sistema di videosorveglianza al cui interno saranno installati:

- il server video
- il server di streaming
- i server di analisi video per il rilevamento automatico eventi traffico ed incendio 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.

Completterà la fornitura una workstation di tipo tower dedicata alle operazioni di gestione di configurazione delle telecamere e dei server. La workstation sarà attrezzata con sistema operativo base Microsoft Windows 7 Professional o superiore e con la piattaforma software di configurazione delle telecamere IP di sistema. Dovrà esserne garantito l'accesso alla rete LAN di galleria ed alla rete WAN geografica attraverso link dedicato al nodo di rete di cabina.

La workstation dovrà essere inoltre raggiungibile con accesso client da remoto.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 6 di 37

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 ed incendio;
- trasmettere al server SCADA, tramite idoneo protocollo di scambio dati su TCP, gli allarmi e le segnalazioni risultanti dall'elaborazione delle immagini;
- consentire la gestione del PTZ (controlli su protocollo TCP) per le telecamere brandeggiabili.

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 ed incendio.

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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 7 di 37

7.17.3.1 Telecamere fisse

Le gallerie in oggetto, sono del tipo a singolo fornice con percorrenza bidirezionale con presenza di setto divisorio fra le due direzioni di percorrenza.

Data la necessità di operare con i sistemi di rilevazione automatica eventi traffico ed incendio come sopra indicati, le telecamere fisse installate in carreggiata saranno disposte rivolte nel senso di percorrenza della corsia interessata.

Le telecamere in carreggiata saranno posizionate in parete ad un'altezza dal piano strada pari a 5-6 metri, comunque esternamente all'ingombro di sagoma limite, ad interdistanza massima di circa 110 metri l'una dall'altra.

L'installazione in parete dovrà essere realizzata mediante idoneo sistema di staffaggio a parete interamente realizzato in acciaio inox. Tale sistema dovrà consentire:

- Il distanziamento della telecamera dalla parete per almeno 80cm;
- 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.

Le telecamere dovranno essere contenute entro custodia stagna IP67 realizzata in pressofusione di alluminio e dotata di tettuccio parasole. All'interno della custodia dovrà essere presente un sistema di scaldiglia anticondensa autoregolante alimentato alla stessa tensione della telecamera.

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.

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):

- 1) n.1 telecamere esterna la galleria installata su palo a circa 100m di distanza da ciascun imbocco del fornice delle gallerie;
- 2) n.1 telecamera interna posizionata in parete circa 10m dopo ciascun imbocco del fornice di tutte le gallerie;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 8 di 37

- 3) telecamere interne posizionate in parete ad un'interdistanza massima di circa 110 m (il numero e l'esatto posizionamento delle telecamere interne fisse da installare per ciascuna galleria dovrà essere desunto dagli elaborati grafici di riferimento e dallo studio di copertura che sarà onere dell'Appaltatore produrre in fase di progettazione esecutiva);
- 4) n.2 telecamera installate per ciascuna uscita verso la via di fuga (totale di 4 telecamere per ogni via di fuga oltre ad una telecamera brandeggiabile come meglio di seguito indicato).

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
- 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: 0.5 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

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 9 di 37

- 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

Le caratteristiche sopra indicate fanno riferimento alla telecamera IP marca Panasonic modello WV-SP509.

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.L. e del Committente.

7.17.3.2 Telecamere brandeggiabili

Come indicato ai paragrafi precedenti e negli elaborati grafici di riferimento, le telecamere brandeggiabili saranno previste nei casi di seguito indicati:

- Sullo svincolo A12;
- In ogni luogo sicuro temporaneo all'interno del percorso di ogni via di fuga (oltre alle n.4 di tipo fisso come precedentemente indicato).

L'installazione delle telecamere brandeggiabili è prevista nei luoghi sicuri temporanei previsti sul percorso di ogni via di fuga in quanto punti sensibili in cui si renda necessaria la possibilità di variare le zone di ripresa, effettuare da remoto zoom di ingrandimento, mantenere una panoramica di tutti i punti coperti con una rotazione pre-impostata e/o manuale sulle varie zone così come indicato negli elaborati grafici di riferimento.

Le telecamere ed i dispositivi codec relativi dovranno essere configurati per la gestione della funzionalità di motion detection (rilevamento automatico presenza persone).

Si riepilogano di seguito le caratteristiche tecniche minime richieste per le telecamere brandeggiabili previste in Appalto.

- tipologia: telecamera brandeggiabile da esterno IP nativa di tipo Day&Night con filtro IR removibile
- sensore ottico: CCD 1/3" con obiettivo varifocale
- ottica: varifocale 4.7 mm ~ 84.6 mm
- zoom ottico: minimo 18x
- zoom digitale: minimo 12x
- illuminamento minimo: Color: 0.5 lx, B/W: 0.06 lx at F1.6 (Shutter: 1/30 s, AGC: High), Color: 0.031 lx, B/W: 0.004 lx at F1.6 (Shutter: 16/30 s, AGC: High)

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 10 di 37

- 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)
- range del panning (rotazione sull'asse orizzontale): 0°- 350°(0°- 360° con pan-flip attivato)
- velocità di panning (rotazione sull'asse orizzontale): 0.5°/s ~ 100°/s in modalità manuale, fino a 256 steps (dipende dal controller) / preset: approssimativamente fino a 300°/s
- range del tilting (rotazione sull'asse verticale): -30° ~ 90° (verso -level-downward) (With Tilt-Flip : -30°~ 210°)
- velocità di tilting (rotazione sull'asse verticale): 0.5°/s ~ 100°/s in modalità manuale, fino a 256 steps (dipende dal controller) / preset: approssimativamente 100°/s
- numero massimo di posizioni di preset: 64
- interfaccia ethernet: 10Base-T / 100Base-TX, connettore RJ-45
- risoluzioni supportate: H.264: 1,280 x 960 / 800 x 600 / VGA (640 x 480) / QVGA (320 x 240), fino a 30 fps; MPEG-4: VGA (640 x 480) / QVGA (320 x 240), fino a 30 fps; JPEG (MJPEG): 1,280 x 960 / 800 x 600 / VGA (640 x 480) / QVGA (320 x 240), fino a 30 fps (in formato 4:3). H.264: 1,280 x 720 / 640 x 360 / 320 x 180, fino a 30 fps; JPEG (MJPEG): 1,280 x 720 / 640 x 360 / 320 x 180, fino a 30 fps (in formato 16:9)
- framerate selezionabili: 1 / 3 / 5 / 7.5 / 10 / 15 / 20 / 30 fps 1 / 3 / 5 / 7.5 / 10 / 12 / 15 / 20 / 30 fps
- tipo di trasmissione: unicast / multicast
- protocolli supportati: IPv6: TCP/IP, UDP/IP, HTTP, HTTPS, RTP, FTP, SMTP, DNS, NTP, SNMP, DHCPv6 / IPv4: TCP/IP, UDP/IP, HTTP, HTTPS, RTSP, RTP, RTP/RTCP, FTP, SMTP, DHCP, DNS, DDNS, NTP, SNMP, UPnP
- 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: 24 V AC (50 Hz / 60 Hz): approx. 43 W con la scaldiglia in funzione o in alternativa PoE: approx. 24.0 W (IEEE802.3at Type2 compliant) con la scaldiglia in funzione
- condizioni operative: temperatura di funzionamento -40°C / +50°C umidità <90%
- peso: entro 5kg
- certificazione di compatibilità con gli standard ONVIF

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 11 di 37

Le telecamere brandeggiabili dovranno essere fornite entro custodia stagna con grado di protezione minimo IP66 completa di sistema scaldiglia autoregolante. Il supporto di staffaggio dovrà essere del tipo a parete, a soffitto o su palo in base alle tipologie di installazione previste.

Le caratteristiche sopra indicate fanno riferimento alla telecamera IP marca Panasonic modello WV-SW395.

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.L.

7.17.3.3 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;
- 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;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 12 di 37

- 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;
- 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;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 13 di 37

- 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.

I server di analisi video dovranno essere equipaggiati con idonea piattaforma software e gestire un numero massimo di 8 telecamere.

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.

7.17.3.4 Server video e server di streaming

Come indicato al paragrafo precedente e negli elaborati grafici di progetto, i server video e di streaming dovranno essere installati all'interno degli armadi rack previsti nei locali TLC delle cabine elettriche a servizio delle gallerie.

Server video

Il server video sarà adibito alla gestione della registrazione e dell'archiviazione locali relativi a flussi video ed allarmi rilevati per tutte le telecamere fisse e brandeggiabili di competenza.

Come già indicato ai paragrafi precedenti, registrazione ed archiviazione locali dei flussi video provenienti dalle telecamere dovranno essere realizzate in alta risoluzione, compatibilmente con l'infrastruttura di rete, la massima disponibile per le telecamere previste.

A tal fine, il server video dovrà essere equipaggiato con idonea configurazione di dischi fissi per garantire capacità di archiviazione sufficiente (come meglio di seguito definita) 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 in galleria;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 14 di 37

- Registrazione locale su evento (motion detection) per tutte le telecamere brandeggiabili installate nei luoghi sicuri temporanei delle vie di fuga;
- Capacità di archiviazione totale per una durata totale pari a minimo 120 ore (5 giorni) prima dell'inizio della sovrascrittura dei file.

Per uniformità di impianto e di fornitura, la capacità di archiviazione minima da garantire per i server video è dimensionata sull'impianto a servizio della galleria Fontanabuona nel caso limite di presenza di un singolo server attivo sui n.2 previsti.

Sulla base dei requisiti sopra indicati, si ipotizzano pertanto:

- n.21 telecamere fisse in registrazione continua a risoluzione 2MPx con flusso video in H.264 a livello di compressione 30 (medio-basso);
- n.1 video server locale per la gestione dell'archiviazione.

Per garantire almeno 120 ore di registrazione continua alle condizioni sopra indicate, si rende pertanto necessario uno spazio disco effettivamente disponibile (al netto pertanto della capacità disco utilizzata per i protocolli di ridondanza) pari a minimo 2,5TB.

In relazione al secondo aspetto, i dischi rigidi del server video dovranno essere 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, dovrà essere 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 brandeggiabili.

Le caratteristiche tecniche di riferimento minime per i server video sono quelle di seguito indicate:

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 15 di 37

- 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;
- 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;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 16 di 37

- 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.

I server video dovranno essere 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.L.

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 dovrà essere del medesimo costruttore di quello utilizzato per la funzionalità di registrazione e di archiviazione.

Il server di streaming dovrà garantire le seguenti funzionalità:

- 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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 17 di 37

Le suddette funzionalità dovranno essere implementate su idonea piattaforma software fornita dall'Appaltatore e configurata per operare secondo gli standard e le caratteristiche indicati dalla Direzione Lavori e dal Committente.

Le caratteristiche tecniche 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;
- 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;
- 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;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 18 di 37

- 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;
- Numero di hard drive supportati: 4;
- Configurazione RAID: RAID 5;
- Controller RAID: PERC S300 (software based);
- Capacità netta di memoria: ≈ 1.500TB;
- 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 dovranno essere 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.L.

7.17.3.5 Armadio rack di contenimento apparecchiature di cabina

Gli armadi rack di contenimento delle apparecchiature di cabina (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;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 19 di 37

- 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.5E, bussole in fibra ottica multimodale etc etc;
- Sistema console / switch KVM 8 porte composite (ingresso video, ingresso tastiera, ingresso mouse) per gestione server installati composta da monitor TFT 17" / tastiera / mouse Pad entro struttura estraibile 1UR 19".

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.

7.17.3.6 Workstation operatore

Come già indicato, nell'ambito della fornitura prevista, sarà onere dell'Appaltatore provvedere alla realizzazione di una postazione di gestione e controllo dell'impianto TVcc composta da workstation e relativi accessori (tastiera, monitor, mouse, software di gestione etc etc).

La workstation dovrà essere prevista all'interno di tutti i locali TLC presso le cabine elettriche a servizio delle gallerie in oggetto e dovrà servire da interfaccia utente (front-end) verso i dispositivi ed i server che compongono l'impianto di videosorveglianza.

Dovrà essere equipaggiata con idoneo software di gestione rilasciato dal medesimo vendor dei sistemi di ripresa e della piattaforma software di analisi in modo tale da garantire la piena compatibilità di tutti i componenti (hardware e software) l'impianto.

Per garantire uniformità di fornitura e consentire di ottimizzare i costi di manutenzione dell'impianto, la workstation operatore dovrà essere del medesimo costruttore dei server video e di streaming.

Le caratteristiche tecniche di riferimento minime per le workstation operatore sono quelle di seguito indicate:

- Tipo di case: tower;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc</p>		<p>Pagina 20 di 37</p>

- Tipo di interfaccia di rete: Ethernet Gigabit;
- Velocità del processore: 3.4 GHz;
- Famiglia del processore: Intel Core i7;
- Modello di processore: i7-4770;
- 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: 3.9 GHz;
- Memoria RAM installata: 8 GB;
- Tipo di RAM: DDR3-SDRAM;
- RAM massima supportata: 32 GB;
- Slot memoria: 4 x DIMM;
- Velocità memoria: 1600 MHz;
- Tipo di drive ottico: DVD-RW;
- Quantità porte Ethernet LAN (RJ-45): 1 x 10-100-1000Mbps autosensing;
- Dimensioni e peso: Larghezza 92,6 mm / Profondità 312 mm / Altezza 290 mm;
- Numero di alimentatori principali: 1;
- Alimentazione: 230Vac / 255 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");

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 21 di 37

- Velocità di rotazione hard disk: 7.200 RPM;
- Interfaccia hard disk SATA;
- Numero di hard drive supportati: 2;
- Predisposizione RAID: Si (per RAID 0,1, 5, 10);
- Sistema operativo: Windows 7 Professional o superiore;
- Memoria grafica: 1GB dedicata;
- Adattatore grafico: Nvidia Quadro K600 o superiore.

Le caratteristiche sopra indicate fanno riferimento alla workstation marca Dell modello T1700 SFF.

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.

7.17.3.7 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.

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;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 22 di 37

- 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;
- 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;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 23 di 37

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).*

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.

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);

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 24 di 37

- 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".



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;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 25 di 37

- 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.

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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 26 di 37

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".

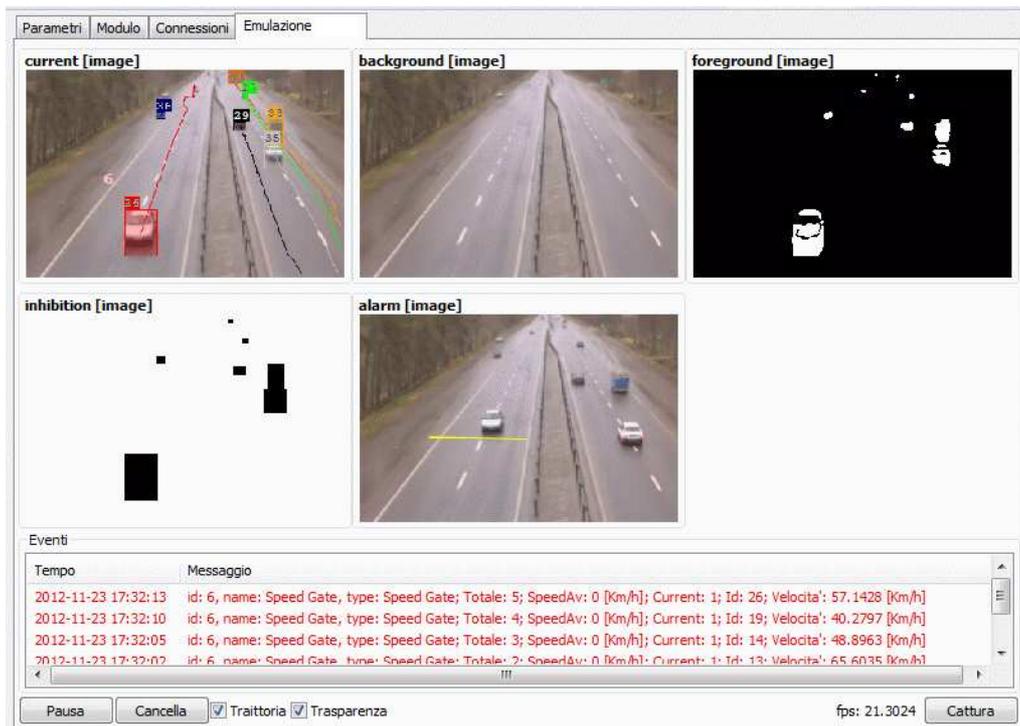


Figura 2: esempio di schermata del modulo di rilevamento velocità media

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);

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 27 di 37

- 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".

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 28 di 37

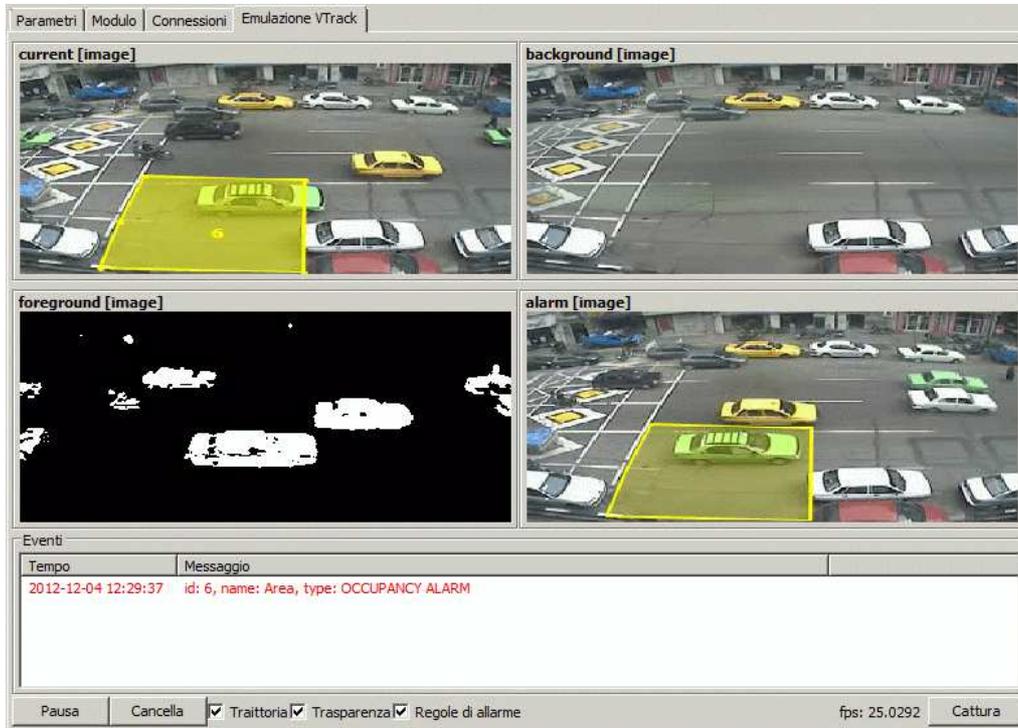


Figura 3: esempio di schermata del modulo di controllo occupazione area

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;
- Possibilità di mascherare aree non di interesse;
- Possibilità di creare aree per il controllo della luminosità.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 29 di 37

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 ferma 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".

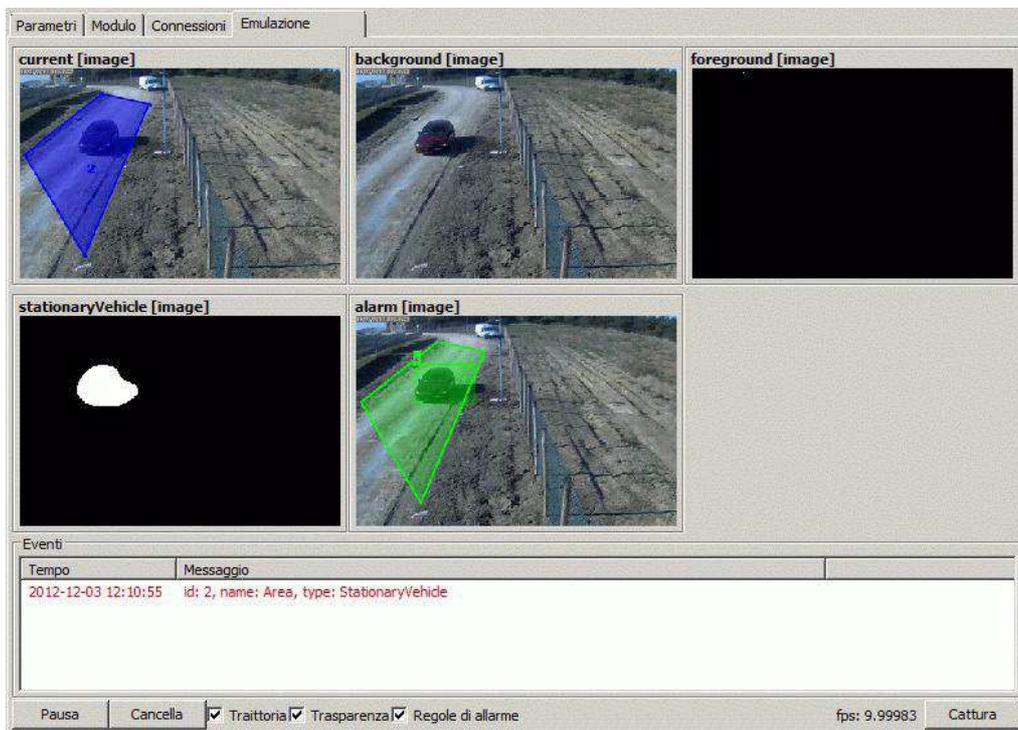


Figura 4: esempio di schermata del modulo di controllo veicolo fermo

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;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc</p>		<p>Pagina 30 di 37</p>

- 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".

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 31 di 37

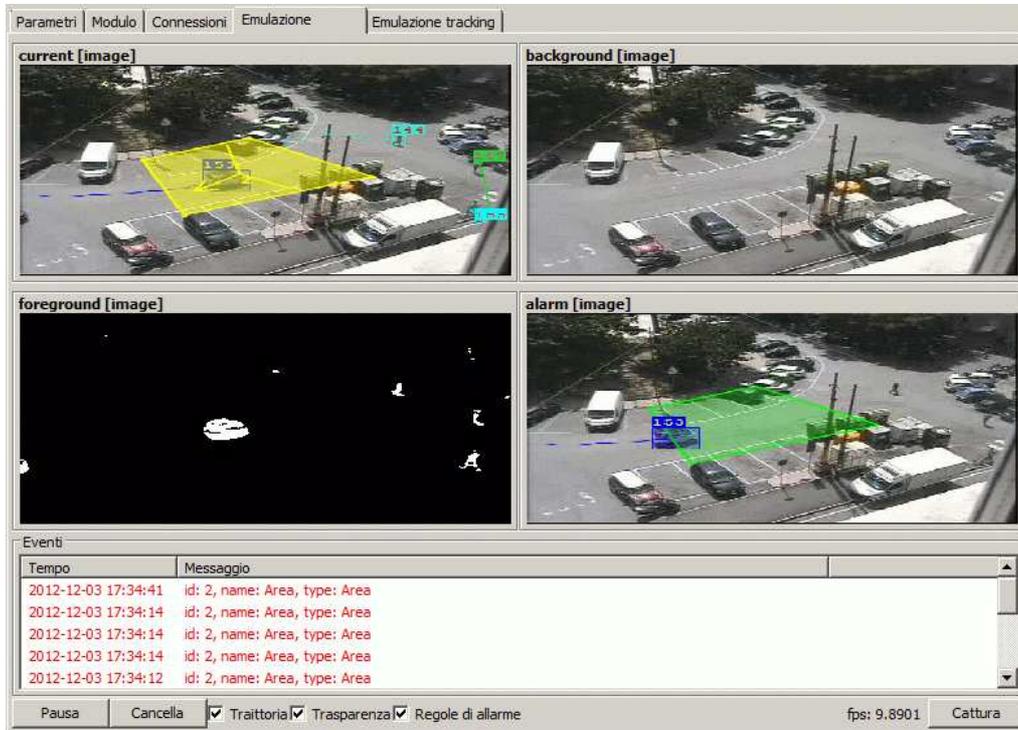


Figura 5: esempio di schermata del modulo di controllo veicolo contromano

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.

Le principali funzionalità incluse nel modulo dovranno essere quelle di seguito indicate:

- Possibilità di configurare un numero illimitato di aree di interesse virtuali;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 32 di 37

- 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".



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;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 33 di 37

- 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".

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc</p>		<p>Pagina 34 di 37</p>

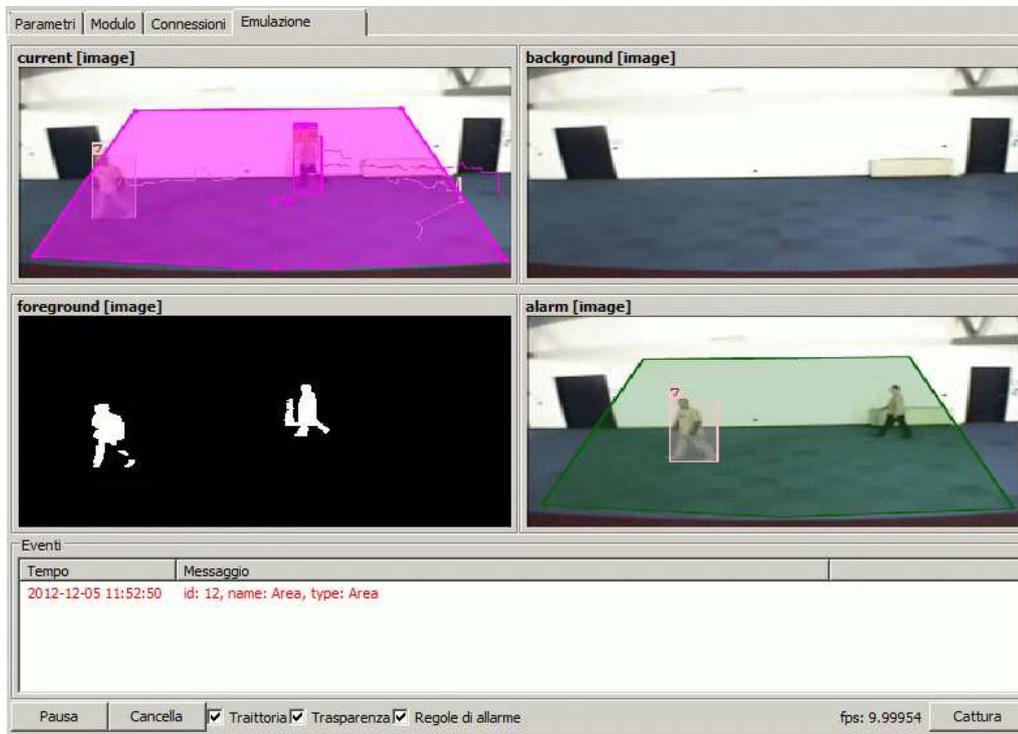


Figura 7: esempio di schermata del modulo di rilevamento presenza persone

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)

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:

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 35 di 37

- 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".

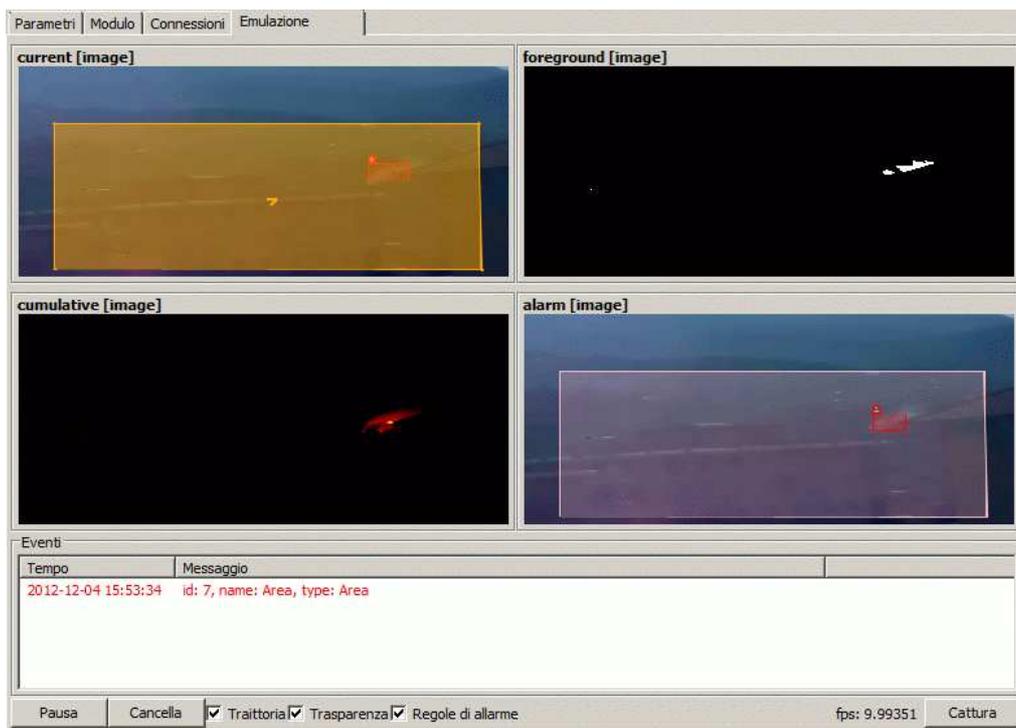


Figura 8: esempio di schermata del modulo di rilevamento fumo/incendio

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;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 36 di 37

- 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.

7.17.4 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.

- Relazione di calcolo e di verifica della copertura ottica delle aree;
- Disegno d'ingombro quotato;
- Disegni relativi all'installazione ed allo smontaggio;
- Elenco materiali indicante le caratteristiche tecniche dei materiali previsti ed i relativi fornitori;
- Manuale d'Istruzione contenente:
 - Caratteristiche tecniche;
 - Istruzioni per il montaggio;
 - Istruzioni per la manutenzione.
- Elenco parti di ricambio:
 - Per la messa in servizio (comprese nella fornitura);
 - Per due anni di esercizio (solo elenco).

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.17 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA TVcc		Pagina 37 di 37

7.17.5 Certificazioni e collaudi

Le principali Norme e Leggi attualmente in vigore per questa fornitura sono elencate nel documento base IMP0003 "Disciplinare".

In particolare:

- Dichiarazione di conformità;
- Certificati delle prove di tipo eseguite su macchine/apparecchiature simili;
- Prove di accettazione (Routine test) come richiesto dalla normativa in vigore.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.18 SISTEMA DI CONTROLLO (PLC E RIO)</p>		<p>Pagina 1 di 15</p>

SISTEMA DI CONTROLLO (PLC E RIO)

INDICE

7.18	Sistema di controllo (PLC e RIO)	2
7.18.1	Particolarità	2
7.18.2	Normative di riferimento.....	3
7.18.3	Descrizione della fornitura	3
7.18.3.1	Descrizione dell'impianto ed architettura del sistema.....	4
7.18.3.2	Specifiche tecniche della fornitura	5
7.18.3.3	Controllori logici programmabili di tipo 1 (QPLC di cabina)	5
7.18.3.4	Controllori logici programmabili di tipo 2 (quadri di cabina e AA via di fuga)	9
7.18.3.5	Alimentatori stabilizzati per controllori logici programmabili	11
7.18.3.6	Server SCADA	13

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.18 SISTEMA DI CONTROLLO (PLC E RIO)		Pagina 2 di 15

7.18 Sistema di controllo (PLC e RIO)

La presente specifica ha lo scopo di definire le modalità di realizzazione dell'impianto di telecontrollo inteso relativamente alla sola parte hardware e software di programmazione delle unità.

7.18.1 Particolarità

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-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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.18 SISTEMA DI CONTROLLO (PLC E RIO)		Pagina 3 di 15

7.18.2 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.

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.

7.18.3 Descrizione della fornitura

Generalità sull'impianto

Il sistema di telecontrollo a servizio degli impianti tecnologici delle gallerie oggetto dell'Appalto dovrà consentire le seguenti funzioni:

- Supervisione completa dello stato degli impianti;
- Controllo automatico e manuale (da HMI) degli impianti.

Le suddette funzionalità dovranno essere garantite sia localmente dalle piattaforme SCADA server installate presso tutte le cabine elettriche a servizio delle gallerie, sia da remoto attraverso gli accessi Client alle medesime piattaforme e tramite protocollo di comunicazione dalla sala di controllo.

La presente specifica è limitata alla sola componente hardware dell'impianto.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.18 SISTEMA DI CONTROLLO (PLC E RIO)		Pagina 4 di 15

7.18.3.1 Descrizione dell'impianto ed architettura del sistema

Il sistema di telecontrollo locale impianti per ciascuna galleria oggetto dell'Appalto dovrà essere basato su un'architettura ad intelligenza distribuita che sfrutti l'infrastruttura di rete ethernet predisposta (vedere specifica 7.19) ed una piattaforma software specifica per l'interfaccia HMI SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition, controllo di supervisione ed acquisizione dati) installata su un apparato server di centrale dedicato.

Sostanzialmente, le unità dislocate in campo (hardware di telecontrollo) dovranno acquisire i segnali provenienti dai vari impianti e dalla sensoristica, gestendoli sulla base della logica e degli algoritmi implementati a livello di processore interno mentre la piattaforma software di centrale dovrà consentire la fruizione delle funzionalità del sistema da parte dell'operatore abilitato attraverso un'interfaccia utente grafica interattiva di semplice utilizzo.

La distribuzione delle unità in campo dovrà consentire 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 elevato numero di 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).

L'architettura prevista sarà basata su due diverse famiglie di apparati di telecontrollo:

- Controllori logici programmabili (PLC) di tipo 1 (con capacità di processazione e di memoria più elevata per le applicazioni centrali sugli impianti di cabina ed in particolare per la gestione centralizzata dei quadri +QPLC);
- Controllori logici programmabili (PLC) di tipo 2 (con capacità di processazione e di memoria media per le applicazioni ridotte di controllo dei quadri secondari di cabina e sui sottoimpianti in campo relativi alla gestione delle vie di fuga tramite i quadri +AA);

Tutte le unità di telecontrollo dovranno essere dotate di interfaccia ethernet su singola/doppia porta 10/100Mbps RJ45, indirizzata opportunamente secondo il piano di indirizzamento e di implementazione delle VPN da concordare con la DLL e con il Committente.

Ogni singola unità di telecontrollo, dovrà essere equipaggiata con idoneo numero e tipologia di moduli di espansione tale da garantire la possibilità di acquisire e gestire tutte le variabili di stato e di comando previste dai piani di I/O (ingresso/uscita) oltre ad una scorta per eventuali future espansioni pari ad almeno il 30% dei segnali.

Sarà fatto obbligo dell'Appaltatore identificare per la fornitura degli apparati di telecontrollo in campo un unico Costruttore di primaria importanza in modo tale da uniformare la fornitura per garantire massima compatibilità e manutenibilità dell'impianto.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.18 SISTEMA DI CONTROLLO (PLC E RIO)</p>		<p>Pagina 5 di 15</p>

L'architettura di dettaglio dei sistemi locali è desumibile dagli elaborati grafici di progetto.

In particolare, i singoli sistemi SCADA locali dovranno essere organizzati secondo la seguente configurazione:

- 1) Galleria Caravaggio: sistema SCADA server master previsto nel locale TLC della cabina elettrica CE1 e sistema SCADA server slave previsto nel locale TLC della cabina elettrica CE2;
- 2) Galleria Fontanabuona: sistema SCADA server master previsto nel locale TLC della cabina elettrica CE4 e sistema SCADA server slave previsto nel locale TLC della cabina elettrica CE3.

La configurazione a doppio sistema SCADA master/slave consentirà il massimo livello di ridondanza. In caso di fault del server SCADA master, lo slave subentrerà in gestione garantendo il mantenimento in esercizio delle funzionalità e la comunicazione con il sistema della sala di controllo remota.

7.18.3.2 Specifiche tecniche della fornitura

Il presente capitolo ha lo scopo di definire le caratteristiche tecniche e prestazionali minime che dovranno essere rispettate per la fornitura delle principali componenti dell'impianto come di seguito identificate:

- Controllori logici programmabili (diversificati per tipologia);
- Moduli di espansione dei controllori logici programmabili per l'acquisizione dei segnali;
- Alimentatori switching per le unità di telecontrollo (controllore logico programmabile e relativi moduli di espansione);
- Server per piattaforma SCADA locale.

7.18.3.3 Controllori logici programmabili di tipo 1 (QPLC di cabina)

All'interno di ciascuna cabina elettrica a servizio delle gallerie oggetto dell'Appalto, sarà presente un quadro di telecontrollo dedicato, denominato +QPLC, che sarà adibito alla gestione delle logiche principali ed all'interfacciamento di primo livello verso il campo.

All'interno del +QPLC saranno installate due unità di telecontrollo costituite da controllore logico programmabile industriale con elevate caratteristiche in termini di capacità di memoria (sia di programma che dati) ed alta capacità computazionale.

Le due unità PLC saranno installate in configurazione ridondante master / slave con sistema di watch-dog per la segnalazione di eventuali anomalie.

Il quadro dovrà essere realizzato in carpenteria a colonna di lamiera d' acciaio con grado di protezione minimo IP20 e porta anteriore cieca con chiusura a serratura.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.18 SISTEMA DI CONTROLLO (PLC E RIO)</p>		<p>Pagina 6 di 15</p>

All'interno del quadro, oltre alle sopra citate unità di telecontrollo, dovranno trovare posto:

- I dispositivi di protezione elettrica generale;
- i due alimentatori stabilizzati (uno per PLC) 230Vac/24Vdc;
- gli eventuali moduli di espansione dei PLC che si rendessero necessari;
- le morsettiere di attestazione dei cavi segnale e dei collegamenti seriali;
- un cassetto di permutazione per la connettorizzazione dei collegamenti ethernet UTP/FTP.

Si riepilogano di seguito le principali caratteristiche degli apparati di telecontrollo da utilizzare:

- Tipologia: controllore logico programmabile modulare industriale per installazione a barra DIN con doppia interfaccia ethernet 100Mbps e doppia interfaccia seriale;
- Dimensioni di ingombro: dimensioni massime (compresa basetta) 68mm (L) x 135mm (H);
- Temperatura operativa: 0°C – 60°C;
- Comunicazione: doppia interfaccia seriale e doppia porta ethernet 100Mbps (programmazione e comunicazione);
- Principali protocolli supportati: ModBus RTU, ModBus TCP, UDP/IP, CS31, Master, ASCII;
- Velocità di comunicazione:
 - Velocità per 1000 istruzioni digitali: 0.05 – 0.06ms
 - Velocità per 1000 istruzioni analogiche: 0.05 – 0.09ms
 - Velocità per 1000 istruzioni in floating point: 0.5 – 0.7ms;
- Grado di protezione minimo: IP20;
- Display: LCD;
- Numero massimo di I/O supportati:
 - 160AI / 160AO (massimo n.10 moduli di espansione consentiti)
 - 320DI / 240DO/DC (massimo n.10 moduli di espansione consentiti);
- Memoria dati: 5.632kB su FLASH EPROM;
- Memoria di programma: 4.096kB su FLASH EPROM, RAM non volatile, SD card;
- Alimentazione: 24VDC / 0.2A;
- Certificazioni: ABS, BV, CSA, cUL, cULus, CE, C-Tick, KCC, DNV, GL, GOST, LR, RINA, RMRS, UL.

Il suddetto dispositivo sarà equipaggiabile con moduli di I/O di tipo analogico o digitale come di seguito definiti.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.18 SISTEMA DI CONTROLLO (PLC E RIO)</p>		<p>Pagina 7 di 15</p>

Per il dimensionamento (numero di I/O digitali/analogici gestiti) e la quantificazione dei moduli di espansione, sarà onere dell'Appaltatore provvedere alla loro definizione in fase di progettazione esecutiva.

L'unità logica programmabile dovrà essere fornita ed installata completa di:

- Basetta di alimentazione e cablaggio compatibile;
- Batterie tampone certificate compatibili;
- Scheda di memoria di tipo SD compatibile di capacità minima 1GB.



Le caratteristiche sopra indicate fanno riferimento al dispositivo marca ABB modello PM591-ETH.

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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.18 SISTEMA DI CONTROLLO (PLC E RIO)		Pagina 8 di 15

Moduli di espansione I/O digitali ed analogici

Tutti i controllori logici programmabili e le eventuali unità di I/O remoto previste per la realizzazione dell'impianto di telecontrollo in oggetto dovranno essere compatibili con i medesimi modelli di moduli di espansione, indipendentemente dalla tipologia.

Sarà onere dell'Appaltatore definire in fase di redazione del progetto esecutivo le corrette tabelle di I/O sulla base dell'effettiva architettura degli impianti e dei dispositivi previsti in fornitura. Conseguentemente alle tabelle di I/O realizzate in sede di progetto esecutivo e sulla base della tipologia di controllori logici programmabili effettivamente scelti in fornitura, l'Appaltatore dovrà predisporre in quantità corretta idonei moduli di espansione che consentano la gestione dei segnali previsti oltre ad una scorta per eventuali future espansioni pari al 30% dei suddetti.

La scorta non dovrà essere di tipo cumulativo ma relativa alle varie tipologie di segnale acquisibili (ingressi digitali ed analogici, uscite digitali ed analogiche).

Si indicano di seguito le principali caratteristiche generali per i moduli di espansione previsti:

- Tipologia: modulo di espansione industriale compatibile con tutti i controllori logici programmabili di cui ai paragrafi 3.1, 3.2 e 3.3;
- Dimensioni di ingombro: dimensioni massime (compresa basetta) 68mm (L) x 135mm (H);
- Temperatura operativa: 0°C – 60°C;
- Collegamento con PLC: protocollo AC31 o similare su BUS interno;
- Grado di protezione: IP20;
- Alimentazione: 24VDC / 0.2A;
- Tipologie di espansione previste:
 - a) modulo di espansione 32 ingressi digitali DI (tipo ABB modello DI524 o similare equivalente compatibile);
 - b) modulo di espansione 16 ingressi configurabili DI/DO (tipo ABB modello DI522 o similare equivalente compatibile);
 - c) modulo di espansione 24 ingressi configurabili DI/DO (tipo ABB modello DI523 o similare equivalente compatibile);
 - d) modulo di espansione 16 ingressi configurabili DI/DO + 16 ingressi digitali DI (tipo ABB modello DI532 o similare equivalente compatibile);

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.18 SISTEMA DI CONTROLLO (PLC E RIO)		Pagina 9 di 15

- e) modulo di espansione 4 ingressi analogici AI + 4 uscite analogiche AO (tipo ABB modello AX521 o similare equivalente compatibile);
- f) modulo di espansione 8 ingressi analogici AI + 8 uscite analogiche AO (tipo ABB modello AX522 o similare equivalente compatibile);
- g) modulo di espansione 16 ingressi analogici (tipo ABB modello AI523 o similare equivalente compatibile).

7.18.3.4 Controllori logici programmabili di tipo 2 (quadri di cabina e AA via di fuga)

Il presente paragrafo definisce le caratteristiche tecniche e prestazionali minime da prevedere per la fornitura dei controllori logici programmabili da installare all'interno di ciascun quadro elettrico nelle cabine a servizio delle gallerie (come indicato negli schemi funzionali di progetto) e dei quadri di automazione AA di tipo 1 installati nei locali tecnici delle vie di fuga ed adibiti alla gestione delle logiche locali di gestione delle vie di fuga stesse.

Si riepilogano di seguito le principali caratteristiche degli apparati di telecontrollo da utilizzare:

- Tipologia: controllore logico programmabile modulare industriale per installazione a barra DIN con interfaccia ethernet 100Mbps e seriale;
- Dimensioni di ingombro: dimensioni massime (compresa basetta) 68mm (L) x 135mm (H);
- Temperatura operativa: 0°C – 60°C;
- Comunicazione: doppia interfaccia seriale e porta ethernet 100Mbps (programmazione e comunicazione);
- Principali protocolli supportati: ModBus RTU, ModBus TCP, UDP/IP, CS31, Master, ASCII;
- Velocità di comunicazione:
 - Velocità per 1000 istruzioni digitali: 0.05 – 0.06ms
 - Velocità per 1000 istruzioni analogiche: 0.05 – 0.09ms
 - Velocità per 1000 istruzioni in floating point: 0.5 – 0.7ms;
- Grado di protezione minimo: IP20;
- Display: LCD;
- Numero massimo di I/O supportati:
 - 160AI / 160AO (massimo n.10 moduli di espansione consentiti)

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.18 SISTEMA DI CONTROLLO (PLC E RIO)</p>		<p>Pagina 10 di 15</p>

- 320DI / 240DO/DC (massimo n.10 moduli di espansione consentiti);
- Memoria dati: 512kB su FLASH EPROM;
- Memoria di programma: 512kB su FLASH EPROM, RAM non volatile, SD card;
- Alimentazione: 24VDC / 0.2A;
- Certificazioni: ABS, BV, CSA, cUL, cULus, CE, C-Tick, KCC, DNV, GL, GOST, LR, RINA, RMRS, UL.

Il suddetto dispositivo sarà equipaggiabile con moduli di I/O di tipo analogico o digitale come definiti al precedente paragrafo 1.

Per il dimensionamento (numero di I/O digitali/analogici gestiti) e la quantificazione dei moduli di espansione, sarà onere dell'Appaltatore provvedere alla loro definizione in fase di progettazione esecutiva.



L'unità logica programmabile dovrà essere fornita ed installata completa di:

- Basetta di alimentazione e cablaggio compatibile;
- Batterie tampone certificate compatibili;
- Scheda di memoria di tipo SD compatibile di capacità minima 1GB.

Le caratteristiche sopra indicate fanno riferimento al dispositivo marca ABB modello PM573-ETH.

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.LL. 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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.18 SISTEMA DI CONTROLLO (PLC E RIO)		Pagina 11 di 15

7.18.3.5 Alimentatori stabilizzati per controllori logici programmabili

Le unità di telecontrollo utilizzate per la realizzazione dell'impianto di supervisione dovranno essere alimentate mediante unità dedicate, singolarmente per ciascun gruppo composto da controllore logico programmabile e moduli di espansione.

Non sarà possibile derivare sotto il medesimo dispositivo di alimentazione più gruppi e/o alimentare dispositivi di altri impianti a partire dal medesimo.

L'alimentazione a 24VDC sarà garantita mediante l'utilizzo di alimentatori industriali di tipo switching di potenza variabile sulla base dell'effettivo carico collegato (dipendente fondamentalmente dal numero di moduli di espansione del controllore logico programmabile).

Ciascun alimentatore dovrà ricevere l'alimentazione primaria 230VAC tramite protezione magnetotermica differenziale.

Dovrà essere inoltre prevista protezione con sezionatore fusibile opportunamente dimensionato sull'uscita del secondario 24VDC verso l'unità di telecontrollo alimentata.

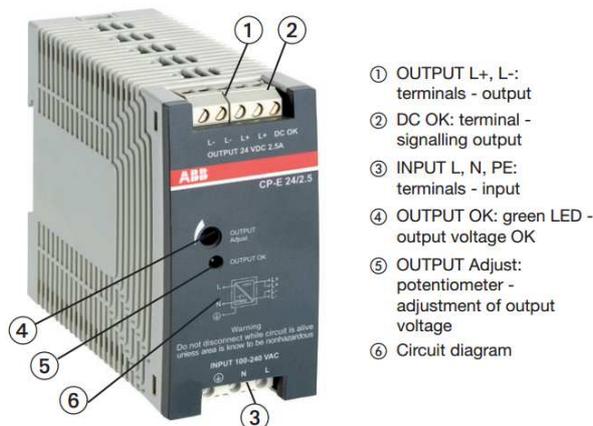
Si indicano di seguito le principali caratteristiche tecniche e prestazionali degli alimentatori switching da prevedere:

- Tensione nominale di ingresso: 100-240Vac;
- Range della tensione in ingresso: 85-264Vac / 90-375Vdc;
- Range della frequenza in ingresso: 47-63Hz;
- Corrente tipica in ingresso: dipendente dalla taglia dell'alimentatore (minima prevista 1060mA a 115Vac / 590mA a 230Vac);
- Potenza tipica assorbita: dipendente dalla taglia dell'alimentatore (minima prevista 69.2W);
- Limite di sovraccaricabilità in corrente: 20A (max.3ms) a 115Vac/40A (max.3ms) a 230Vac;
- Corrente di scarica: 0,25mA;
- Tempo di tamponamento sull'interruzione di corrente: min.20ms a 115Vac / min.30ms a 230Vac;
- Fusibile interno di protezione sull'ingresso: 2A / 250Vac;
- Tensione di uscita: 24Vdc con doppio morsetto di uscita;
- Tolleranza sulla tensione di uscita: + 1%;
- Range di regolazione della tensione in uscita: 24-28Vdc;
- Potenza nominale in uscita: dipendente dalla taglia dell'alimentatore (minima prevista 60W);

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.18 SISTEMA DI CONTROLLO (PLC E RIO)		Pagina 12 di 15

- Corrente nominale d'uscita: dipendente dalla taglia dell'alimentatore (minima prevista 2.5A);
- Segnalazione per tensione in uscita regolare: a transistor;
- Possibilità di collegamento parallelo: si;
- Possibilità di collegamento serie: si;
- Curva caratteristica di uscita: U/I;
- Protezione da corto/circuito: si;
- Protezione da sovraccarico: si;
- Potenza tipica dissipata: dipendente dalla taglia dell'alimentatore (minima prevista 8.8W);
- Efficienza: $\geq 89\%$;
- Dimensioni tipiche: dipendente dalla taglia dell'alimentatore (minime previste 40.5 x 90 x 114mm);
- Peso stimato: dipendente dalla taglia dell'alimentatore (minimo previsto 0,330kg);
- Materiale: plastica;
- Tipologia di installazione: da guida DIN (IEC/EN 60715);
- Grado di protezione: IP20;
- Temperatura di funzionamento: $-40^{\circ}\text{C} / 70^{\circ}\text{C}$;
- Normative e standard di riferimento: EN 61204-3, 2006/95/EC, 2004/108/EC, 2002/95/EC, EN 60950-1, UL 60950-1, UL 508, EN 61558-1, EN 61558-2-17, EN 60204-1, EN 60950, IEC/EN 61000-6-2.



Le caratteristiche sopra indicate fanno riferimento al dispositivo marca ABB modello CP-E 24/XX (con $XX \geq 2.5A$).

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.18 SISTEMA DI CONTROLLO (PLC E RIO)		Pagina 13 di 15

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.LL. 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.

7.18.3.6 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;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.18 SISTEMA DI CONTROLLO (PLC E RIO)		Pagina 14 di 15

- 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;
- 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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.18 SISTEMA DI CONTROLLO (PLC E RIO)</p>		<p>Pagina 15 di 15</p>



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..

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.19 RETE TRASMISSIONE DATI		Pagina 1 di 16

RETE TRASMISSIONE DATI

INDICE

7.19	Rete trasmissione dati	2
7.19.1	Particolarità	2
7.19.2	Normative di riferimento.....	3
7.19.3	Descrizione della fornitura	3
7.19.3.1	Specifiche tecniche	5
7.19.3.2	Cavi in fibra ottica monomodale	5
7.19.3.3	Cavi in fibra ottica multimodale	7
7.19.3.4	Cablaggio strutturato	8
7.19.3.5	Apparati di rete.....	12

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.19 RETE TRASMISSIONE DATI		Pagina 2 di 16

7.19 Rete trasmissione dati

La presente specifica tecnica descrive l'architettura della rete dati a servizio delle gallerie Caravaggio e Fontanabuona e ne definisce le caratteristiche, così come definita negli elaborati grafici di progetto, e quelle tecniche minime di riferimento per le singole forniture che compongono l'infrastruttura di rete stessa.

La rete dati dovrà consentire la realizzazione di singole reti locali LAN (Local Area Network) limitate a ciascuna singola galleria per la gestione dei relativi servizi e di una rete geografica estesa WAN (Wide Area Network) per il collegamento fra le singole LAN di galleria e l'interconnessione verso la rete esterna.

7.19.1 Particolarità

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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.19 RETE TRASMISSIONE DATI		Pagina 3 di 16

7.19.2 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.

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.

7.19.3 Descrizione della fornitura

Generalità sull'impianto

La rete dati a servizio delle gallerie oggetto dell'Appalto è suddivisa su due distinti livelli logici, come già indicato ai paragrafi precedenti:

- LAN (Local Area Network) limitata a ciascuna singola galleria;
- WAN (Wide Area Network) come collegamento fra le singole LAN di galleria e per l'interfacciamento verso la rete esterna.

La rete dati in generale è basata sull'implementazione di una serie di nodi di interconnessione (nodi di rete) a livello diverso, come di seguito specificato, collegati fra loro attraverso un'infrastruttura realizzata con cavi in fibra ottica.

Per le reti LAN di galleria i nodi di rete sono costituiti da:

- Apparati di rete di cabina;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.19 RETE TRASMISSIONE DATI		Pagina 4 di 16

- ApparatI di rete installati all'interno dei locali tecnici delle vie di fuga;

La rete WAN interconnette viceversa unicamente i nodi di rete di cabina che rappresentano pertanto i punti di interconnessione fra i due livelli di rete.

Le reti LAN di galleria sono organizzate su due livelli come di seguito definiti:

- Livello primario, per l'interconnessione fra i nodi di rete delle cabine e quelli presenti nei locali tecnici delle vie di fuga;
- Livello secondario, per l'interconnessione fra i nodi di rete delle cabine e quelli presenti presso le stazioni di emergenza SOS (switch interno all'elettronica di fonia per gestione anello in fibra ottica a servizio del sistema VoIP).

I nodi di rete delle cabine elettriche rappresentano pertanto anche il punto di interconnessione fra il livello primario di rete LAN e quello secondario per ciascuna singola galleria.

Le infrastrutture di collegamento in fibra ottica che costituiscono le reti LAN di galleria e la rete WAN geografica sono realizzate con cavi in fibra ottica di diversa tipologia, come meglio di seguito specificato, con architettura ad anello singolo ridondato.

Limitatamente a ciascun singolo anello, tale tipologia di architettura consente di mantenerlo in servizio anche in caso di singola rottura del cavo in un punto qualsiasi o di guasto di uno degli apparati di nodo.

La suddetta funzionalità dovrà essere garantita utilizzando per tutti i nodi di rete come sopra definiti apparati industriali che supportano i protocolli standard di gestione delle reti ad anello (protocolli di riconfigurazione automatica della rete) quali ad esempio Spanning Tree, Turbo Rain e Turbo Chain.

Come rappresentato negli elaborati grafici di riferimento, gli anelli in fibra ottica che costituiscono le reti LAN e la dorsale WAN a servizio delle gallerie in oggetto sono quelli di seguito definiti:

- Anello WAN: realizzato con cavo in fibra ottica monomodale 24 fibre, collega con doppio link diretto ciascun nodo di rete di cabina con quello della cabina successiva chiudendosi sui due punti esterni di interconnessione alla rete WAN di Autostrade (nodo di interconnessione presso la cabina elettrica esistente della galleria G.Maggio, nodo di interconnessione presso la stazione di esazione di Valfontanabuona). Il collegamento è realizzato sull'apparato di rete di livello 3 presente in ciascuna cabina elettrica (switch di aggregazione);
- Anello primario LAN: realizzato per ciascuna galleria con cavo in fibra ottica monomodale 12 fibre, collega su un ramo ciascun nodo di rete (limitatamente a switch di aggregazione di cabina e switch installati nei locali tecnici delle vie di fuga) a quello successivo. La richiusura dell'anello viene realizzata con collegamento diretto punto-punto fra il primo e l'ultimo nodo di rete della LAN (normalmente i due switch di aggregazione di cabina ove siano presenti due cabine elettriche a servizio della galleria);

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.19 RETE TRASMISSIONE DATI		Pagina 5 di 16

- Anello secondario LAN: realizzato per ciascuna galleria con cavo in fibra ottica multimodale 4 fibre, collega su un ramo ciascun nodo di rete (limitatamente a switch di aggregazione di cabina e switch installati nelle nicchie) a quello successivo. La richiusura dell'anello viene realizzata nella medesima modalità in entra/esci fra i nodi delle stazioni di emergenza dell'altra direttrice fra il primo e l'ultimo nodo di rete della LAN (normalmente i due switch di aggregazione di cabina ove siano presenti due cabine elettriche a servizio della galleria).

Per i limiti di batteria dell'Appalto relativi alla rete trasmissione dati e per le caratteristiche tecniche di riferimento per gli apparati e più in generale per tutte le forniture previste, si rimanda ai capitoli successivi.

Limiti di batteria

I limiti di batteria della presente fornitura sono costituiti dai cassette ottici di attestazione della dorsale WAN nei nodi di interconnessione sulla rete geografica di Autostrade.

Sarà pertanto onere dell'Appaltatore provvedere alla realizzazione delle necessarie opere di sola predisposizione per consentire il successivo collegamento dei suddetti apparati ai nodi di accesso alla rete esterna (SDH, HDSL etc etc) comunque esclusi dal presente Appalto.

7.19.3.1 Specifiche tecniche

I paragrafi che seguono definiscono le specifiche tecniche di riferimento previste per le principali forniture.

Sarà onere dell'Appaltatore in fase di definizione delle forniture garantirne la piena compatibilità e la massima affidabilità.

Per tutte le forniture secondarie e gli accessori di collegamento non indicati nella presente specifica, sarà onere dell'Appaltatore definirli in fase di progettazione esecutiva e di realizzazione delle opere garantendone la massima qualità e completezza per dare il lavoro finito alla regola dell'arte.

7.19.3.2 Cavi in fibra ottica monomodale

Le specifiche di seguito indicate sono relative alla tipologia di cavo in fibra ottica monomodale da utilizzare, pur se con numero diverso di fibre ottiche, sia per la realizzazione della dorsale WAN che per l'anello primario delle reti LAN di galleria, come meglio specificato al precedente capitolo.

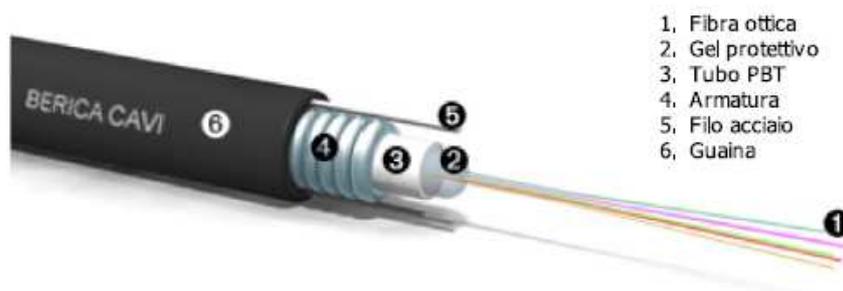
Si riepilogano di seguito le caratteristiche minime del cavo previsto:

- Tipologia di cavo: cavo in fibra ottica LOOSE OS1 monomodale con armatura in acciaio corrugato;
- Tipologia di posa: posa fissa all'interno ed all'esterno;
- Diametro del nucleo: $9\mu\text{m} \pm 2,5\mu\text{m}$;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.19 RETE TRASMISSIONE DATI	

- Non circolarità del nucleo: < 6%;
- Diametro del mantello: 125µm ± 1µm;
- Non circolarità del nucleo: < 1%;
- Errore di concentricità nucleo/mantello: < 0,6 µm;
- Errore di concentricità rivestimento/mantello: < 12 µm;
- Diametro esterno: 242µm ± 7µm;
- Protezione interna con gel idrofugo per resistenza all'acqua ed all'umidità;
- Protezione antiroditore in acciaio corrugato e filo di 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 15 / 16 cm - installato 10 / 11 cm;
- Temperatura di esercizio: -30 °C ÷ +70 °C;
- Lunghezza d'onda: 1302-1320nm;
- Banda passante: ≥500MHz / km;
- Indice di rifrazione: 1466-1467;
- Attenuazione massima fibra: ≤ 0,36dB / km;
- Φ esterno medio: 7,5mm (cavo 12 fibre) / 8,5mm (cavo 24 fibre).



Le caratteristiche tecniche minime sopra indicate fanno riferimento al cavo in fibra ottica multimodale 12-24x9/125 OS1 del produttore Berica Cavi tipo LSAOS1012 / LSAOS1012.

L'Appaltatore potrà utilizzare cavo analogo equivalente o di caratteristiche superiori previa approvazione della D.L. e del Committente.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.19 RETE TASMISIONE DATI	

7.19.3.3 Cavi in fibra ottica multimodale

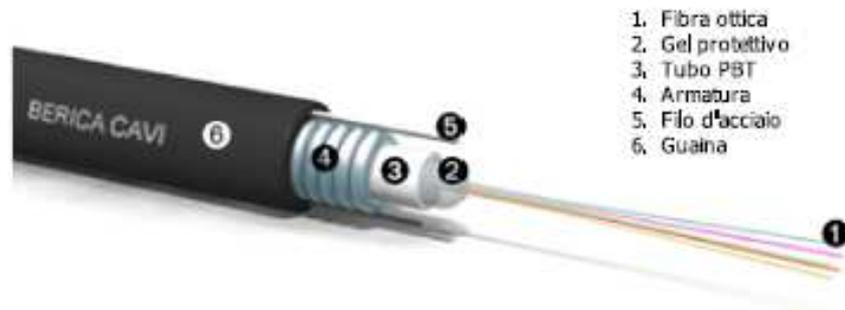
Le specifiche di seguito indicate sono relative alla tipologia di cavo in fibra ottica multimodale da utilizzare per la realizzazione dell'anello secondario delle reti LAN di galleria, come meglio specificato al precedente capitolo 2.

Si riepilogano di seguito le caratteristiche minime del cavo previsto:

- Tipologia di cavo: cavo in fibra ottica LOOSE OM2 multimodale con armatura in acciaio corrugato;
- Diametro del nucleo: $50\mu\text{m} \pm 2,5\mu\text{m}$;
- 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;
- 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 15 / 16 cm - installato 10 / 11 cm;
- Temperatura di esercizio: $-30 \text{ }^\circ\text{C} \div +70 \text{ }^\circ\text{C}$;
- Lunghezza d'onda: 850nm – 1300nm;
- Banda passante: $\geq 500\text{MHz} / \text{km}$;
- Indice di rifrazione: 1477-1482;
- Attenuazione massima fibra: $\leq 2,5\text{dB} / \text{km}$;
- Attenuazione massima in cavo: $\leq 3,5\text{dB} / \text{km}$;
- Attenuazione tipica in cavo: $\leq 2,7\text{dB} / \text{km}$;
- Φ esterno medio: 7,5mm.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.19 RETE TRASMISSIONE DATI		Pagina 8 di 16



Le caratteristiche tecniche minime sopra indicate fanno riferimento al cavo in fibra ottica multimodale 4x50/125 OM2 del produttore Berica Cavi tipo LSAOM2004.

L'Appaltatore potrà utilizzare cavo analogo equivalente o di caratteristiche superiori previa approvazione della D.L. e del Committente.

7.19.3.4 Cablaggio strutturato

Il cablaggio strutturato con cavi ethernet rame è da intendersi riferito ai sistemi di installazione e collegamento degli apparati all'interno degli armadi rack e più in generale delle carpenterie presenti, al collegamento punto-punto fra apparati in campo e nodi di concentrazione e per la realizzazione della copertura VoIP prevista per i servizi di manutenzione all'interno della galleria di emergenza (si veda a tal proposito il successivo punto 3).

1. Cavo di rete UTP/FTP per cablaggio strutturato

Il cablaggio strutturato di nuova realizzazione ove previsto (come da elaborati grafici di riferimento e di dettaglio) dovrà essere realizzato con cavo per trasmissione dati certificato di tipo UTP cat.6 (per posa all'interno dei locali cabina elettrica) e FTP cat.6 armato (per posa mista in galleria).

Cavo UTP cat.6 per posa all'interno dei locali cabina elettrica

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;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.19 RETE TRASMISSIONE DATI		Pagina 9 di 16

- Separatore in nastro PET;
- Drenaggio: rame stagnato ricotto;
- Schermatura: nastro Al/PET;
- Guaina: miscela LSZH di qualità M1;
- 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;
- 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).



1. Crocetta
2. Conduttore
3. Isolante
4. Separatore
5. Drenaggio
6. Schermatura
7. Guaina

Le caratteristiche tecniche minime sopra indicate fanno riferimento ai cavi per trasmissione dati del produttore Berica Cavi tipo B7304CA24 (UTP) e B7404CA24 (FTP).

L'Appaltatore potrà utilizzare cavo analogo equivalente o di caratteristiche superiori previa approvazione della DL e del Committente.

Cavo FTP cat.6 armato per posa mista in galleria

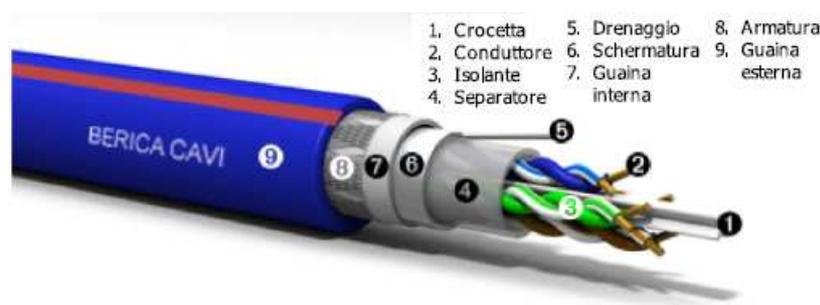
Si elencano di seguito le principali caratteristiche del cavo indicato:

- 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;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.19 RETE TRASMISSIONE DATI		Pagina 10 di 16

- 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: miscela termoplastica;
- Armatura: a treccia d'acciaio zincato antiroditore;
- Guaina esterna: miscela 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;
- 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);



Le caratteristiche tecniche minime sopra indicate fanno riferimento ai cavi per trasmissione dati del produttore Berica Cavi tipo B7404CA24ARMLSZH.

L'Appaltatore potrà utilizzare cavo analogo equivalente o di caratteristiche superiori previa approvazione della DL e del Committente.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.19 RETE TRASMISSIONE DATI		Pagina 11 di 16

2. Armadi rack e sistemi di installazione degli apparati di rete

All'interno dei locali TLC delle cabine elettriche a servizio delle gallerie e dei locali tecnici presenti all'interno delle vie di fuga, dovranno essere predisposti armadi di contenimento apparecchiature standard rack 19" con caratteristiche idonee all'ambiente di installazione.

Gli armadi dovranno essere corredati di tutti i montanti interni per l'installazione delle apparecchiature previste e dei vari sistemi elettrici e di raffrescamento come meglio di seguito definiti.

Armadi rack di cabina

Le caratteristiche degli armadi da fornire sono di seguito riportate:

- Armadio rack 19" componibile in lamiera piegata e verniciata di dimensioni 800mm (L) x 1000mm (P) x 44UR 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";
- Verniciatura colore RAL7035 (grigio perlato) di tipo bucciata o comunque come da indicazioni della D.LL. e del Committente;
- Accesso cavi dal basso;
- Accessori da rack (n.2 strisce di alimentazione 8 prese tipo Shuko con interruttore magnetotermico 16A, n.1 pannello di ventilazione forzata a 4 moduli con termostato, barra di messa a terra, cassette fissi, cassette estraibili, ripiani in quantità necessaria a dare il lavoro finito alla perfetta regola dell'arte);
- Sistemi per cablaggio strutturato fibra ottica e rame (cassette di permutazione RJ45 a 16/24 connettori SC-ST-LC-MTRJ sulla base dei dispositivi effettivamente forniti, cassette di attestazione fibre ottiche a 24 connettori, bussole RJ45 femmina cat.5E, bussole in fibra ottica multimodale in quantità necessaria a dare il lavoro finito alla perfetta regola dell'arte).

Armadi rack di galleria

Le caratteristiche degli armadi da fornire sono di seguito riportate:

- Armadio rack 19" componibile IP 55 (minimo) in acciaio inox di dimensioni 800mm (L) x 1000mm (P) x 37UR completo di base 100mm;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.19 RETE TASMISIONE DATI		Pagina 12 di 16

- Porta anteriore cieca completa di maniglia di apertura chiusa con serratura e cerniere di apertura poste a sinistra del fronte rack; parete posteriore cieca removibile; pareti laterali cieche removibili;
- N.4 montanti rack 19”;
- Verniciatura colore RAL7035 (grigio perlato) di tipo bucciata o comunque come da indicazioni della D.LL. e del Committente;
- Accesso cavi dal basso;
- Accessori da rack (n.2 strisce di alimentazione 8 prese tipo Shuko con interruttore magnetotermico 16A, barra di messa a terra, cassette fissi, cassette estraibili, ripiani in quantità necessaria a dare il lavoro finito alla perfetta regola dell'arte);
- Sistemi per cablaggio strutturato fibra ottica e rame (cassette di permutazione RJ45 a 16/24 connettori SC-ST-LC-MTRJ sulla base dei dispositivi effettivamente forniti, cassette di attestazione fibre ottiche a 24 connettori, bussole RJ45 femmina cat.5E, bussole in fibra ottica multimodale in quantità necessaria a dare il lavoro finito alla perfetta regola dell'arte).

7.19.3.5 Apparati di rete

Gli apparati di nodo utilizzati per la realizzazione della rete dati sono riconducibili alle tre categorie già precedentemente definite (nodi di rete di cabina di livello 3 e livello 2, nodi di rete delle vie di fuga, oltre agli switch integrati nell'elettronica delle stazioni di fonia SOS in galleria) 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 analogia 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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.19 RETE TRASMISSIONE DATI		Pagina 13 di 16

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, 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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.19 RETE TRASMISSIONE DATI		Pagina 14 di 16

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);
- 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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.19 RETE TRASMISSIONE DATI		Pagina 15 di 16



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.

Apparato di rete di livello 2 per locali tecnici via di fuga

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.2 porte bi-fibra con interfaccia su fibra ottica monomodale 1000Mbps su slot SFP;
- n.8 porte 10/100base-TX rame RJ45 di tipo PoE;
- n.8 porte bi-fibra 10/100base-FX su fibra ottica multimodale.

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);
- 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

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.19 RETE TRASMISSIONE DATI		Pagina 16 di 16

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-6726-2GTXSFP-HV-HV-T completo di n.1 modulo di espansione a 8 porte 10-100base-TX PoE marca MOXA modello IM-6700-8PoE e n.2 moduli di espansione a 8 porte 10-100base-FX marca MOXA modello IM-6700-6SSC.

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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.20 PORTE REI 120 E REI 60		Pagina 1 di 5

PORTE REI 120 E REI 60

INDICE

7.20	Porte REI 120 e REI 60	2
7.20.1	Particolarità	2
7.20.2	Normative di riferimento.....	2
7.20.3	Descrizione della fornitura	3
7.20.3.1	Porte REI 120 a due ante per l'accesso alle vie di fuga	3
7.20.3.2	Porte REI 60 a una anta per l'accesso ai locali tecnici ed SOS	5

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.20 PORTE REI 120 E REI 60		Pagina 2 di 5

7.20 Porte REI 120 e REI 60

La presente specifica tecnica descrive le caratteristiche delle porte che dovranno essere fornite in opera in galleria stradale e nelle vie di fuga.

7.20.1 Particolarità

La tipologia delle porte utilizzate sono le seguenti:

- Porte REI 120 a due ante per l'accesso alla via di fuga;
- Porte REI 60 a un'anta per l'accesso ai locali tecnici;
- Porte REI 60 a un'anta per l'accesso alle nicchie (locale SOS);

Compresa nella Fornitura è la Certificazioni CE per tutta la fornitura compresi gli accessori (esempio cerniere, maniglie, maniglioni antipanico, serrature, ecc.).

7.20.2 Normative di riferimento

Le principali Norme e Leggi generali, attualmente in vigore per questa fornitura sono elencate all'interno del documento base IMP0003 "Disciplinare".

Di seguito, l'elenco a cui il Fornitore dovrà comunque, far riferimento, fatto salvo quanto sopra precisato.

- Linee Guida ANAS (novembre 2006) p.to 4.2.1.8;
- Linee Guida ANAS (ottobre 2009) p.to 3.3.1.7, gli elementi strutturali funzionali ai sistemi di sicurezza devono garantire una resistenza al fuoco per 120 minuti essendo soggetti ad un evento di incendio caratterizzato dalla curva nominale degli idrocarburi di cui al capitolo 3.6 del D.M. 14/01/2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni". Eventuali vernici e/o pannelli di rivestimento delle pareti devono essere realizzate con materiali caratterizzati da una reazione al fuoco di classe 0 ed atossici;
- Conformi anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni;
- 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;
- Su tutte le porte REI, in battuta all'anta, dovrà essere apposta la relativa targhetta di riconoscimento riportante le caratteristiche tecniche e di resistenza al fuoco della porta stessa;
 - Le porte tagliafuoco devono essere costruite in conformità alle vigenti Norme in materia: UNI 9723 VVFF- UNI 9723 FA1 (FA: Foglio Aggiornamento) D.M. 14/12/1993 e successive modificazioni, vedere D.M. 17/5/1999 "Utilizzazione di porta resistenti al fuoco di grandi dimensioni" [per grandi dimensioni si intendono le porte che non possono essere testate in vera grandezza (Forni 3000 mm

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.20 PORTE REI 120 E REI 60	

* 3000 mm) - la prova deve essere fatta sulla porta ed il suo supporto "muratura" per almeno 200+200 mm in larghezza e 300 mm in altezza]

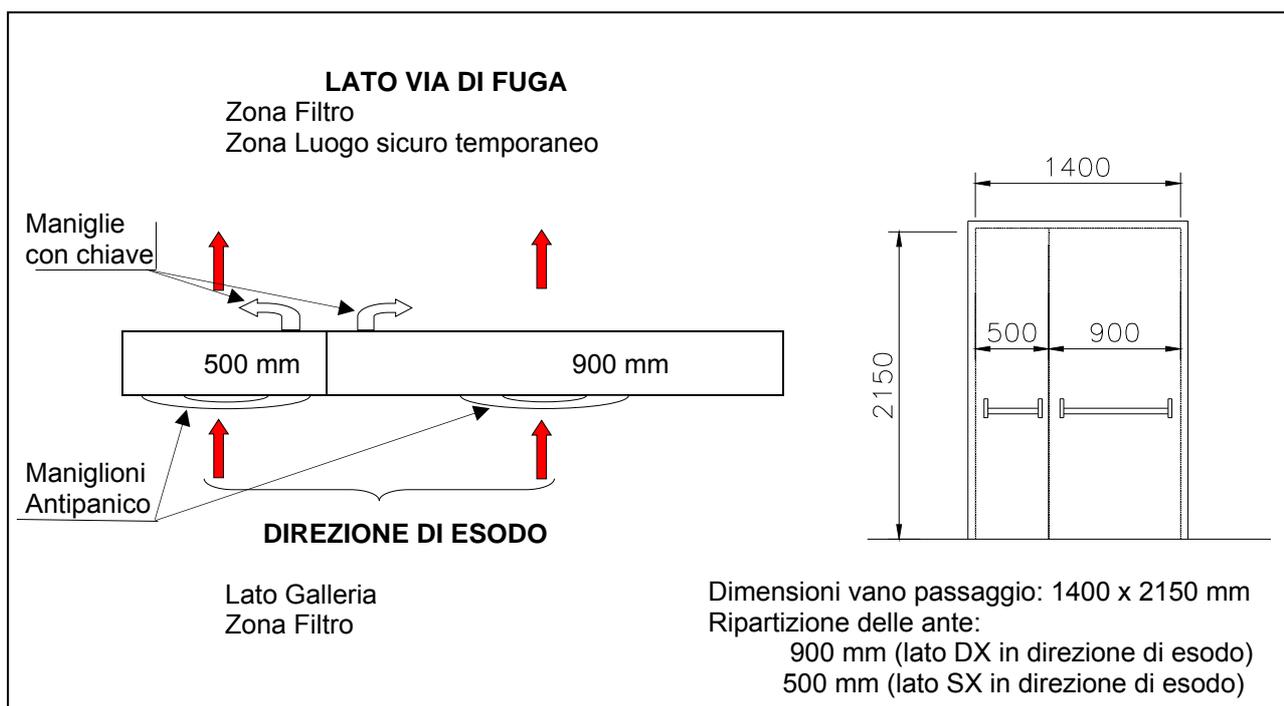
- D.M. 27/1/1999 e D.M. 20/4/2001;
- Norma UNI EN 1634 – 2001 - UNI EN 1363-1 - UNI EN 1363-2 recepite con il D.M. 21/6/2004;
- Norma UNI EN 1634-1 Relativa alla tipologia della porta, sua qualificazione e tolleranze;
- UNI EN 1125 - Obbligatorietà della marcatura CE

7.20.3 Descrizione della fornitura

7.20.3.1 Porte REI 120 a due ante per l'accesso alle vie di fuga

La porta tagliafuoco avrà dimensioni tali da realizzare una luce netta di passaggio pari a 1400 x 2150 mm. Sulle dimensioni è ammessa una tolleranza pari al 2% in conformità al D.M. 30/11/1983 (Allegato 1- pos. 5)

La porta sarà composta da n°2 battenti rispettivamente di 900 mm (lato destro) e 500 mm (lato sinistro).



0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.20 PORTE REI 120 E REI 60		Pagina 4 di 5

Il senso di apertura deve essere sempre nella direzione dell'esodo. La porta sarà dotata di sistema di apertura antipanico a mezzo di maniglioni.

Sarà a due battenti di tipo asimmetrico certificate per resistenza al fuoco REI 120

- Ante e telaio in lamiera d'acciaio spessore minimo 15/10, completamente zincata (spessore zinco ≥ 20 μm) senza battuta inferiore. Le lamiere che compongono la porta dovranno essere assiemate mediante saldatura per soddisfare i requisiti minimi per la conservazione ed il mantenimento in efficienza nel tempo considerando le pressioni che sono assoggettate (onde d'urto provocato dalla spostamento d'aria dovuto al traffico di mezzi pesanti);
- Telaio angolare assiemabile da murare su murature, supporti in laterizio o saldato sulla struttura metallica usata per il supporto della tamponatura. Il tipo di fissaggio sarà definito dall'Appaltatore e dovrà essere presentato alla D.L. per approvazione. Il telaio usato dovrà essere omologato per il tipo di fissaggio (zancato, tassellato, avvitato o saldato).
- Verniciatura del tipo atossico e di classe 0 di reazione al fuoco La verniciatura usata dovrà essere del tipo con polveri termoindurite in epossipoliestere per esterni. Spessore da 90 a 110 μm ;
- Colore Verde con RAL definito dalla D.L.;
- Guarnizione termoespandente per tenuta ai fumi caldi;
- Guarnizione in gomma costituita da elastometro estruso E.P.D.M. (Ethylene Propylene Diene Monomer), per la tenuta dei fumi freddi;
- Coibentazione eseguita con pannelli multistrato ad alta densità con collante minerale o ceramico per tenere unito il materassino isolante;
- Battenti a due o più cerniere, elettrosaldate all'anta ed al telaio;
- Preselettore di chiusura ovvero regolatore di chiusura delle ante con asta orizzontale in acciaio zincato dotato di ammortizzatore terminale. Il dispositivo, di tipo meccanico, deve impedire l'accavallamento delle ante stesse, garantendone la corretta sequenza di chiusura. [Rif.: UNI EN 1158 - Obbligatorietà della marcatura CE (Direttiva Europea prodotti da costruzione 89/106/CE)];
- Chiudiporta con pompa idraulica e braccio a compasso;
- Maniglione antipanico con anima d'acciaio rivestita in materiale termoplastico autoestinguente;
- Maniglia e chiave su lato interno per l'anta di prima apertura (900 mm);
- Maniglione antipanico con dispositivo di chiusura alto e basso per l'anta di seconda apertura (500 mm);
- **Tutte le chiavi saranno unificate (stesso codice).** Le chiavi, saranno alloggiare in cassette con vetro a rompere installate nelle vicinanze di ciascuna porta. Un cartello posto vicino a tali cassette conterrà le istruzioni per l'utilizzo (apertura) della porta. Le istruzioni saranno in 5 (cinque) lingue: italiano, inglese, francese, tedesco e spagnolo. E' incluso nell'appalto la fornitura e posa delle cassette portachiavi e cartelli di istruzioni posti vicino alle stesse;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.20 PORTE REI 120 E REI 60		Pagina 5 di 5

- Su tutte le porte, su entrambi i lati (interno ed esterno), dovrà essere prevista e compresa nella fornitura, l'installazione di targhe identificative indicanti il nome della galleria, l'identificativo dell'uscita, la progressiva chilometrica. Le dimensioni esatte e le informazioni riportate su dette targhe dovranno essere approvate dalla D.L..
- Sistema di rilevamento apertura porte:
 - Tecnologia a fotocellula;
 - Segnale di apertura porte connesso alla RIO più vicina per trasmissione al centro operativo.

7.20.3.2 Porte REI 60 a una anta per l'accesso ai locali tecnici ed SOS

La porta tagliafuoco avrà dimensioni tali da realizzare una luce netta di passaggio pari a 800 x 2150 mm.

Per le caratteristiche tecniche si rimanda, per quanto applicabile e considerando la differenza tra REI 120 e REI 60 con quanto indicato alla posizione precedente.

Nei disegni di progetto sono indicate i sensi di apertura, la posizione delle maniglie, maniglioni antipánico, sistema di chiusura, targhe, ecc.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.21 PASSERELLE E SUPPORTI PER CAVI		Pagina 1 di 5

PASSERELLE E SUPPORTI PER CAVI

INDICE

7.21	Passerelle e supporti per cavi.....	2
7.21.1	Particolarità	2
7.21.2	Descrizione della fornitura	2
7.21.2.1	Passerelle e supporti per galleria	2
7.21.2.2	Passerelle e supporti per viadotti e ponti.....	5

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.21 PASSERELLE E SUPPORTI PER CAVI		Pagina 2 di 5

7.21 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.

7.21.1 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;

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.

7.21.2 Descrizione della fornitura

7.21.2.1 Passerelle e supporti per galleria

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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.21 PASSERELLE E SUPPORTI PER CAVI		Pagina 3 di 5

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.

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

Le staffe regolabili (per gallerie naturali) e gli attacchi a soffitto (per gallerie artificiali) verranno fissati alla volta della galleria mediante tasselli chimici Hilti o equivalenti, 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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.21 PASSERELLE E SUPPORTI PER CAVI		Pagina 4 di 5

Controventature

Dovrà essere previsto un sistema di controventatura, sempre in acciaio inox AISI 304, ogni 35-40 m per le canalizzazioni 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.

Foratura della volta

Qualora si verifichi, nel corso della foratura della volta, di individuare nei calcestruzzi porosità, sgretolamento o cavità all'interno della stessa, si dovrà procedere ad iniettare nel foro un ancorante chimico, Hilti od equivalente, nella quantità necessaria e secondo le modalità prescritte dal Produttore, così da ottenere un sicuro e duraturo sostegno del sistema di canalizzazione.

Il carico da assoggettare su ogni profilo non dovrà essere inferiore a 500 kg. La prova di tenuta dovrà essere eseguita con dinamometro certificato.

Durante la fase di foratura si potrà incorrere in particolari situazioni. Di seguito sono elencate le principali:

- L'inconveniente di danneggiare le canale di raccolta acqua poste al di sotto dello strato di protezione. Dette canale sono individuabili tramite una fessura posta sulla base del piedritto. Ove possibile se ne raccomanda l'individuazione prima della foratura in modo, con un adeguato spostamento, di evitare il danneggiamento della struttura.
- La presenza del rivestimento della volta di galleria con pannelli plastici a doghe utilizzati per evitare lo sgocciolamento sulla carreggiata. L'Appaltatore dovrà, in fase di foratura, adottare tutti gli accorgimenti necessari per non danneggiare tali pannelli e ripristinare l'impermeabilità della parte, dopo l'infissione del tassello.

Tutti gli oneri dovuti al tipo di situazione della volta che l'Appaltatore dovrà considerare sono compresi nella fornitura in opera a carico dell'Appaltatore stesso.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.21 PASSERELLE E SUPPORTI PER CAVI		Pagina 5 di 5

7.21.2.2 Passerelle e supporti 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.

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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.22 CAVI ELETTRICI AUSILIARI E F.O.		Pagina 1 di 12

CAVI ELETTRICI AUSILIARI E F.O.

INDICE

7.22	Cavi elettrici ausiliari e F.O.	2
7.22.1	Particolarità	2
7.22.2	Descrizione della fornitura	2
7.22.2.1	Cavi di potenza e ausiliari per energia e segnalamento.....	2
7.22.2.2	Cavi per Media Tensione e Terminazioni	3
7.22.2.3	Cavi di B.T. per circuiti di potenza tipo FG7R e FG7OR	5
7.22.2.4	Cavi di B.T. per circuiti di potenza e aux. tipo FG7H1R e FG7H1OR.....	6
7.22.2.5	Cavi di B.T. per circuiti di potenza e aux. tipo FG7M1 e FG7OM1	6
7.22.2.6	Cavi di B.T. per circuiti di potenza e aux. tipo FG7H1M1 e FG7H1OM1	7
7.22.2.7	Cavi multipolari per circuiti di potenza e aux. tipo N1VV-K e N1VC4V-K	8
7.22.2.8	Cavi multipolari schermati per circuiti aux. tipo FR2OHH2R.....	9
7.22.2.9	Cavi unipolari per circuiti luce e prese con canalizzazioni esposte, tipo N07V-K	10
7.22.2.10	Cavi per circuiti di potenza in B.T. – Resistenti al fuoco, tipo FTG10(O)M1	11
7.22.2.11	Cavi per circuiti di potenza e aux., tipo FTG10OH1M1	11
7.22.2.12	Giunti rapidi in GEL.....	12
7.22.2.13	Cavi in F.O.	12

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.22 CAVI ELETTRICI AUSILIARI E F.O.	

7.22 Cavi elettrici ausiliari e F.O.

La presente specifica descrive le tipologie dei cavi elettrici di potenza (MT e BT), ausiliarie, relative giunzioni e Fibre Ottiche.

7.22.1 Particolarità

I quantitativi e le tipologie di cavi devono essere rilevati dall'Appaltatore sulla base delle indicazioni riportate sui documenti e disegni di progetto.

7.22.2 Descrizione della fornitura

7.22.2.1 Cavi di potenza e ausiliari per energia e segnalamento

Le tipologie dei cavi per energia e segnalamento, da impiegare nel presente impianto sono indicati nella Tabella che segue.

Pos.	Tipo	Descrizione
1	RG7H1R - U0/U = 12/20kV	per cavi di potenza unipolari per circuiti a MT a Norme CEI 20-11
2	FG7OR1- U0/U = 0,6/1kV FG7OH1R1 - c.s schermati	per i cavi di potenza multipolari, per l'isolante a Norme CEI 20-22 III non propaganti l'incendio e per la guaina che dovrà essere antiroditori, in accordo alla norma CEI 20-38 senza emissione di gas tossici e fumi opachi e determinati secondo la norma CEI 20-37
3	FG7R1- U0/U = 0,6/1kV	per i cavi di potenza unipolari con caratteristiche di cui sopra
4	FG7OM1- U0/U = 0,6/1kV FG7OH1M1 - c.s schermati	per i cavi di potenza multipolari, per l'isolante a Norme CEI 20-22 III non propaganti l'incendio, in accordo alla norma CEI 20-38 senza emissione di gas tossici e fumi opachi e determinati secondo la norma CEI 20-37
5	N1VV-K- U0/U = 0,6/1kV	per i cavi di potenza e ausiliari a norme CEI 20-22 II e CEI 20-14 a limitata emissione di quantità di acidi alogenidrici gassosi (< 22%), determinati secondo norma CEI 20-37.1. Guaina antiroditori
6	N1VC4V-K- U0/U = 0,6/1kV	per i cavi ausiliari schermati con treccia di rame sulle anime cordate, a norme CEI 20-22 II e CEI 20-14 a limitata emissione di quantità di acidi alogenidrici gassosi (< 22%), determinati secondo norma CEI 20-37. Guaina antiroditori
7	N07V-K- U0/U = 0,45/0,75 kV	per i cavi di potenza e ausiliari a norme CEI 20-22 II e CEI 20-20 a limitata emissione di quantità di acidi alogenidrici gassosi (< 22%), determinati secondo norma CEI 20-37.1.
8	FR2OHH2R U0/U = 0,45/0,75 kV	per i cavi di ausiliari schermati a norme CEI 20-22 II e CEI 20-20 a limitata emissione di quantità di acidi alogenidrici gassosi (< 22%), determinati secondo norma CEI 20-37.1.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.22 CAVI ELETTRICI AUSILIARI E F.O.	

Pos.	Tipo	Descrizione
9	CAVI RESISTENTI AL FUOCO "FTG10(O)M1" (*) FTG10OH1M1 - c.s schermati	per i cavi di potenza unipolari e multipolari, "resistenti al fuoco (850 °C per 90 min) a Norme CEI 20-22 non propaganti l'incendio e senza emissione di fumi e gas tossici e corrosivi Norma CEI 20-37; e 20-38. Cavo rispondente alla Norma CEI EN 50200
		(*) Per "cavi resistenti al fuoco" si intendono quelli che, se coinvolti in un incendio, continuano a prestare servizio per un tempo determinato, assicurando quindi il regolare funzionamento delle apparecchiature di emergenza da essi alimentate. Questo significa che l'isolamento tra le fasi e tra le fasi e terra deve essere assicurato anche dopo l'avvenuta combustione dei materiali costituenti l'isolante e la guaina, mediante un opportuno presidio in grado di resistere, per il tempo stabilito, alle elevate temperature ed agli sforzi meccanici che la dilatazione termica dei conduttori può indurre nei cavi stessi. La norma di costruzione dei cavi resistenti al fuoco e la CEI 20-45 Edizione 2003 "Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale U ₀ /U di 0,6/1 kV. Dal 1 agosto 2003 è in vigore la seconda edizione della Norma CEI 20-45 la quale recepisce il secondo metodo di prova (con gli shock meccanici) secondo la norma: <ul style="list-style-type: none"> • EN 50200 (CEI 20-36/4-0) per i cavi di diametro fino a 20 mm; • EN 50362 (CEI 20-36/5-0) per i cavi di diametro maggiore di 20 mm.

7.22.2.2 Cavi per Media Tensione e Terminazioni

1-Cavi per media tensione

Cavi elettrici per MT adatti per l'installazione all'esterno per posa fissa.

I cavi, come minimo, dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- Conduttori corda di rame stagnato
- Norma di riferimento per i conduttori CEI 20-29, classe 2
- Corda rotonda compatta
- Sezione Vedere documenti di progetto
- Tensione d'isolamento (CEI 20-40) U₀/U = 15/20kV
- Tensione di esercizio 15kV
- Tensione massima 24kV
- Stato del neutro isolato
- Categoria A
- Schermo metallico di rame non stagnato
- Semiconduttore si

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.22 CAVI ELETTRICI AUSILIARI E F.O.		Pagina 4 di 12

- Temperatura massima di esercizio 90°C
- Temperatura massima di cto. cto. 250°C
- Isolante gomma di qualità G7
- Tipo gomma sintetica a base di HEPR
- Norme di riferimento per l'isolante CEI 20-11 e CEI 20-13
- Guaina PVC di qualità RZ
- Caratteristiche della guaina anti abrasiva a ridotta emissione di HCl
- Designazione per cavi unipolari FG7H1R 15/20 kV
- Marchio di qualità IEMMEQU sulla guaina
- Norma di riferimento CEI - Unel
- Non propagazione dell'incendio CEI 20-22 II

2 - Terminazioni per media tensione

2.1 - Terminazione termorestringente unipolari per cavi di MT.

Per installazione	all'interno
Sigillatura della terminazione al fine di	bloccare l'umidità
Tubo di protezione esterno di tipo	antitraccia
Norme di rispondenza	CEI 20.24
Cavo tipo	FG7H1R 15/20 kV

2.2 - Terminazioni di tipo sconnettibili

Sul lato trasformatore sono previsti terminazioni del tipo sconnettibili. Questi terminali sono riportati sulla Specifica Tecnica dei trasformatori.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.22 CAVI ELETTRICI AUSILIARI E F.O.	

7.22.2.3 Cavi di B.T. per circuiti di potenza tipo FG7R e FG7OR

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 solo una bassa emissione di gas tossici e fumi corrosivi ed opachi, mentre quelli posati "esposti" nelle gallerie dovranno essere conformi alla Norma CEI 20-37. Entrambi i tipi devono essere in accordo alla Norma CEI 20-22 III

Cavi elettrici di b.t., adatti per l'installazione all'esterno per posa fissa con le seguenti principali caratteristiche:

Denominazione	Caratteristiche	Note
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	Uo/U = 0,6/1kV	
Tensione di esercizio	400/230V e 690-400 V	
Tensione di prova	4kV 50Hz	
Temperatura massima di esercizio	90°C	
Temperatura massima di cto. cto.	250°C	
Guaina	PVC di qualità RZ – comunque antiodori	Colore grigio RAL 7035
Caratteristiche della guaina	anti abrasiva a ridotta emissione di HCl	CEI 20-22 III
Isolante	gomma di qualità G7	
Tipo gomma	Etilenpropilenica EPR	
Designazione	FG7R2	
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	
marcatura con stampigliatura ad inchiostro speciale: <ul style="list-style-type: none"> • CEI 20-22 III (**) • CEI 20-37 • IEMMEQU 		

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.22 CAVI ELETTRICI AUSILIARI E F.O.	

7.22.2.4 Cavi di B.T. per circuiti di potenza e aux. tipo FG7H1R e FG7H1OR

Cavi come sopra ma con schermo di treccia di rame rosso e superficie schermante > 80%

7.22.2.5 Cavi di B.T. per circuiti di potenza e aux. tipo FG7M1 e FG7OM1

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

Denominazione	Caratteristiche	Note
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	
Colore	Secondo normativa	
Tensione d'isolamento	U ₀ /U = 0,6/1kV	
Tensione di esercizio	400/230V e 690-400 V	
Tensione di prova	4kV 50Hz	
Temperatura massima di esercizio	90°C	
Temperatura massima di cto. cto.	250°C	
Guaina (*)	Termoplastica speciale di qualità M1 comunque antiodori, a ridottissima emissione di gas tossici e fumi opachi in caso d'incendio	Colore secondo Normativa
Caratteristiche della guaina	anti abrasiva a ridotta emissione di HCl	CEI 20-22 III
Isolante	gomma di qualità G7	
Tipo gomma	Etilenpropilenica EPR	
Designazione	FG7M1	
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

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.22 CAVI ELETTRICI AUSILIARI E F.O.	

Denominazione	Caratteristiche	Note
Stampigliatura sulla guaina	Cavi a Norma CEI 20-22III Individuazione delle anime a tabella CEI Unel 00722	
Da impiegare per le condutture in elevazione ed esposte all'interno della galleria. marcatura con stampigliatura ad inchiostro speciale: <ul style="list-style-type: none"> • CEI 20-22 III (**) • CEI 20-37 • CEI 20-38 • IEMMEQU Nota: <u>Cavi impiegati per condutture non esposte all'interno delle gallerie</u> (*) Cavi a ridottissimo sviluppo di fumi opachi e gas tossici e corrosivi. La Norma CEI 11-17 identifica con caratteristiche di bassa emissione di fumi, di gas tossici e corrosivi, rimandando alle relative norme CEI 20-37 per le tipologie di prova e alla CEI 20-38 per le caratteristiche costruttive.		

(**) La norma CEI 20-22 , che contraddistingue le prove per cui i cavi non siano propaganti l'incendio, si dividono in due parti, come da TABELLA che segue:

Condizioni di prova	CEI 20-22 II	CEI 20-22 III
Lunghezza dei campioni di cavo	4,5 m	3,5 m
Peso unitario del materiale non metallico del cavo	10 kg/m	1,5 dm ³ / m
Tracce di combustione dal bordo del bruciatore ≤	3,5 m	2,5 m

Il capitolo II (due) della norma prevede che siano oggetto della prova, campioni di cavo lunghi 4,5 m, aventi non meno di 10kg/m di materiale non metallico, le tracce di combustione non devono superare 3,5m dal bordo del bruciatore.

Per quanto riguarda i cavi con tensione nominale inferiore a 0,6/1kV, privi di rivestimento protettivo che non siano isolati in PVC, il materiale non metallico non deve essere meno di 5kg/m

Il capitolo III (tre) della CEI 20-22, prevede che i campioni di cavo, non inferiori a 3,5m corrispondano nel loro insieme ad un volume di 1,5 dm³ per metro di materiale non metallico; le tracce di combustione non devono superare 2,5 m dal bordo del bruciatore.

La norma CEI 20-22 III è da ritenere la più restrittiva a livello europeo.

7.22.2.6 Cavi di B.T. per circuiti di potenza e aux. tipo FG7H1M1 e FG7H1OM1

Cavi come sopra ma con schermo di treccia di rame rosso e superficie schermante > 80%

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.22 CAVI ELETTRICI AUSILIARI E F.O.	Pagina 8 di 12

7.22.2.7 Cavi multipolari per circuiti di potenza e aux. tipo N1VV-K e N1VC4V-K

Denominazione	Caratteristiche	Note
Conduttori	corda di rame flessibile 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	70°C	
Temperatura massima di cto. cto.	160°C	
temperatura minima di posa	≥ 0°C	
Isolante	PVC qualità R2 antifiamma	In caso di combustione devono emettere una limitata quantità di acidi alogenidrici gassosi (≤ 22%) determinati secondo norma CEI 20-37.1
Guaina interna	Riempitivo antifiamma	
Guaina	PVC di qualità RZ- comunque antioditori	
Colore guaina conduttore Neutro	blu chiaro RAL 5012	
Designazione per cavi multipolari flessibili	N1VV-K Norme CEI Unel 35011	(designazione secondo CEI 20-27)
Designazione per cavi multipolari flessibili SCHERMATI	N1VC4V-K Norme CEI Unel 35011	Schermo con treccia di rame rosso
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	

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.22 CAVI ELETTRICI AUSILIARI E F.O.		Pagina 9 di 12

7.22.2.8 Cavi multipolari schermati per circuiti aux. tipo FR2OHH2R

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	≥ 0°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 (≤ 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	

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.22 CAVI ELETTRICI AUSILIARI E F.O.	

7.22.2.9 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 = 0,45/0,75kV	
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	≥ 0°C	
Isolante	PVC qualità R2	
Guaina	PVC di qualità RZ– comunque antiroditori	
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-KNorme 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. Nell'impianto in oggetto sono da impiegare, per gli impianti luce in tubo esposto o sottotraccia per la cabina elettrica. Sono impiegati per le corde di messa a terra isolate</p>		

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.22 CAVI ELETTRICI AUSILIARI E F.O.	

7.22.2.10 Cavi per circuiti di potenza in B.T. – Resistenti al fuoco, tipo FTG10(O)M1

Cavi elettrici unipolari e multipolari per energia in b.t., adatti per l'installazione all'esterno per posa fissa *resistenti al fuoco*.

Norma di costruzione CEI 20-45 e di prova CEI EN 50200 (CEI 20-36/4-0) e 50362 (CEI 20-36/5-0)

Denominazione	Caratteristiche	Note
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	
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 CEI EN 50200 per diametri fino a 20 mm – CEI 20/36/4-0	
Designazione per cavi unipolari	CEI EN 50362 per diametri superiori a 20mm– CEI 20/36/5-0	
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 II	
Stampigliatura sulla guaina	Cavi a Norma CEI 20-22 Individuazione delle anime a tabella CEI Unel 00722	marcatura con stampigliatura ad inchiostro speciale
Cavo da impiegare per particolari circuiti di sicurezza, luci di sicurezza, e dove prescritto in tabella cavi ecc. Per l'attuale impianto sono impiegati per i circuiti su canalizzazioni esposte nelle gallerie principali per circuiti luce permanente e d'emergenza nella parte esposta.		
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		

7.22.2.11 Cavi per circuiti di potenza e aux., tipo FTG10OH1M1

Cavi come sopra ma con schermo di treccia di rame rosso e superficie schermante > 80%.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.22 CAVI ELETTRICI AUSILIARI E F.O.	

7.22.2.12 Giunti rapidi in GEL

Per le alimentazioni dei ventilatori e dell'impianto luce in galleria, sono impiegati cavi del tipo FG7 a NORME CEI 20-22 III in canalizzazioni annegate nei getti di c.a. fino alle nicchie o ai pozzetti rompitratta dai quali vengono derivate le canalizzazioni verso le utenze.

Per motivi di caduta di tensione, la sezione del cavo in arrivo è di grandezza elevata, mentre i terminali dei motori dei ventilatori sono di dimensioni limitate alla sua corrente nominale. Pertanto è necessario effettuare nelle nicchie la giunzione tra il cavo in arrivo e quello, di dimensioni molto inferiori, e del tipo FG7 M1 di partenza.

Per queste giunzioni la soluzione ottimale è il tipo rapido in gel,

La giunzione comprendente l'involucro plastico, dovrà garantire la classe II secondo le definizioni della Norma CEI 64-8

Descrizione	Dati
Norme di rispondenza	CEI 20-33
Giunto completo di involucro	In materiale isolante
Comportamento ai fini dell'incendio	Autoestinguento e non propagante l'incendio secondo CEI 20-35 e IEC 332-1, CENELEC HD 405-1, UL-94
Prestazioni elettriche	secondo le Norme CEI 20-33 e AINSI C119
Classe d'isolamento II	Secondo le definizioni CEI 64-8
Stagno	all'immersione in acqua
Certificati di prova	Da presentare
Conessioni	Riaccessibili anche dopo lunghi periodi di esercizio

Per le derivazioni dai conduttori ai singoli punti luce in galleria dovranno essere utilizzati i sistemi evidenziati sui disegni di progetto.

Nota:

Relativamente ai cavi speciali quali:

- Cavo in fibra ottica per rete di campo e sistema SOS (VoIP);
- Cavi in fibra ottica per rete locale LAN e tra switch TVcc e cabina;
- Cavi per reti telefoniche;
- Cavi per collegamenti seriali e reti locali,

si rimanda alla specifica tecnica T00EG00IMPET02_A-19 "Rete trasmissione dati".

7.22.2.13 Cavi in F.O.

Per questa tipologia di cavo, si rimanda alla specifica tecnica 7.19 "Rete Trasmissione Dati".

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI		Pagina 1 di 27

SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI

INDICE

7.23	Sistemi di sicurezza nei fabbricati – arredi – accessori.....	2
7.23.1	Particolarità	2
7.23.2	Descrizione della fornitura	2
7.23.2.1	Condizionatori ed estrattori aria nei fabbricati	2
7.23.2.2	Mezzi di prevenzione e sicurezza.....	2
7.23.2.3	Sistemi di sicurezza fabbricati tecnologici	5

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI		Pagina 2 di 27

7.23 Sistemi di sicurezza nei fabbricati – arredi – accessori

La presente specifica descrive quanto l'Appaltatore deve prevedere come sicurezza, arredi, ecc. nei fabbricati del presente progetto.

7.23.1 Particolarità

La fornitura comprende tutto quanto necessario per rendere la tipologia e quantità prevista in accordo alla normativa in vigore.

7.23.2 Descrizione della fornitura

7.23.2.1 Condizionatori ed estrattori aria nei fabbricati

Per ogni locale delle cabine elettriche, dovrà essere previsto un impianto di condizionamento e/o estrazione come di seguito specificato e come riportato sui disegni di progetto.

- locale Trasformatori: n. 1 torrino/estrattore per trasformatore;
- locale Impianti Speciali: n. 2 condizionatori (uno di riserva all'altro) ognuno con la propria unità esterna;
- locale Quadri: n. 2 condizionatori (uno di riserva all'altro) ognuno con la propria unità esterna.

Nota: in ogni locale dovrà essere previsto un termostato ambiente per la gestione di tali sistemi.

L'Appaltatore, sulla base degli ingombri, interni ed esterni dovrà definire il posizionamento di tali apparecchiature.

Ogni impianto (torrini e condizionatore) dovrà essere dimensionato considerando:

- caratteristiche delle cabine fornite (pareti e tetto);
- rilasci termici reali delle apparecchiature fornite;
- temperature di funzionamento delle apparecchiature installate.

7.23.2.2 Mezzi di prevenzione e sicurezza

Ognuna delle cabine dovrà essere dotata di accessori, istruzioni, segnaletica, Dispositivi individuali di protezione (DPI) e attrezzature di pronto soccorso, indicati di seguito e comunque di quanto richiesto da norme e prescrizioni di legge.

Serie completa di cartelli di divieto e monitori

In lamiera d'acciaio smaltata da affiggere sulle porte d'ingresso ed all'interno dei locali della cabina elettrica in conformità alla Norma CEI 11-1 ed al DPR 547/55

I segnali di pericolo, divieto, obbligo ecc., dovranno avere le seguenti caratteristiche:

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI</p>		<p>Pagina 3 di 27</p>

- dovranno essere in materiale resistente all'aggressività dell'ambiente in cui sono esposti (agenti atmosferici, umidità, acidi, etc.) sia per quanto riguarda il supporto (che sarà quindi a seconda dei casi lamiera di alluminio o di acciaio zincato o PVC) sia per quanto riguarda le vernici; queste dovranno essere anche indelebili ed inalterabili alla luce solare;
- se in lamiera avranno spessore di almeno 0,5 mm, se in PVC di almeno 1,5 mm;
- dovranno portare oltre al simbolo (di pericolo, di divieto, di obbligo, etc.) anche la scrittura esplicativa;
- dovranno essere conformi al DPR n. 524 del 08/06/82 relativo alla segnaletica di sicurezza per tutto quanto in esso è previsto (simboli, colori, dimensioni, etc.);
- dovranno essere affissi esclusivamente mediante viti o rivetti; non saranno pertanto ammessi i tipi autoadesivi.

Cartelli indicanti i dispersori di terra.

Si dovrà fornire in opera, per ogni cabina, un cartello con la procedura di ripristino a seguito di un'apertura generale della cabina e delle gallerie dalla stessa alimentate.

Estintori

Per ogni locale delle cabine elettriche si dovrà prevedere un estintore a CO₂ da 5 Kg omologato classe BCF e comunque adatto per apparecchiature elettriche e comunque in grado di spegnere focolai in presenza di apparecchiature elettriche.

Per i locali Gruppi Elettrogeni si rimanda alla specifica 7.3.

Guanti isolanti per tensione d'esercizio 24 kV

- Dovranno essere in lattice naturale a cinque dita e forma anatomica, senza soluzione di continuità.
- Dovranno essere di tipo approvato dall'ISPESL ed essere provvisti di marchiatura indelebile che dichiarerà la tensione di esercizio e di prova.
- Dovranno essere riposti entro apposita custodia in materiale isolante resistente agli urti, fissata a parete, provvista di scritta esplicativa del contenuto e di una riserva di talco.
- Dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:
 - Spessore non inferiore a: 2 mm
 - Lunghezza: 36 cm
 - Tensione prova: 30 KV

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI		Pagina 4 di 27

Lampada portatile a batteria

- tipo portatile costituita da un robusto contenitore in materiale antiurto provvisto da impugnatura completa di:
 - batterie al Ni-Cd di tipo ermetico ricaricabile e di capacità sufficiente ad assicurare un'autonomia di almeno due ore;
 - lampada fluorescente da 6 W;
 - dispositivi elettronici per la carica automatica e di mantenimento delle batterie e per l'alimentazione della lampada stessa;
 - indicatore luminoso per segnalare la carica delle batterie;
 - cavo di alimentazione scollegabile (con presa a spina) della lampada;
 - supporto in lamiera di acciaio verniciata, fissato a parete per il sostegno della lampada stessa.

Tappeto isolante in gomma

Tappeto isolante in gomma da posare a pavimento anteriormente ai quadri elettrici.

Dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche:

- essere in gomma naturale
- la superficie calpestabile dovrà essere antisdrucciolevole
- larghezza non inferiore a: 1m
- lunghezza non inferiore a: lunghezza del quadro di M.T. + 1 m
- spessore non inferiore a: 3 mm
- tensione di esercizio: 24 KV
- tensione di prova: 40 KV

Il tappeto dovrà essere di tipo approvato dall'ISPESL e dovrà essere provvisto di marchiatura indelebile che dichiari la tensione di esercizio e di prova.

Schema elettrico

Per il locale quadri.

Secondo quanto previsto dal DPR 547 del 27/04/1955 nelle officine elettriche dovrà essere esposto lo schema dell' impianto elettrico relativo.

Ciò dovrà essere fatto a cura dell'Appaltatore.

A tale scopo dovrà essere fornita una cornice con vetro entro cui porre lo schema unifilare dei circuiti di potenza. Dovrà essere facilmente removibile e reinseribile onde consentire l'aggiornamento e/o la sostituzione dello schema medesimo.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI</p>		<p align="right">Pagina 5 di 27</p>

Rastrelliera per chiavi, leve, ed attrezzi speciali per estrazione interruttori

Attrezzature per il pronto soccorso

In caso di incidente per elettrocuzione, il possibile verificarsi di fenomeni quali la fibrillazione ventricolare e la tetanizzazione muscolare, oltre a possibili ustioni, rende indispensabile un soccorso rapido.

La sopravvivenza dell'infortunato e la limitazione/esclusione di danni irreversibili, dipendono dalla rapidità con la quale si è in grado di prestargli soccorso.

La presenza di una seconda persona addestrata anche per il primo soccorso, come prescritto in caso di manovre od operazioni rischiose, dovrebbero garantire circa la disponibilità di un soggetto che attivi il pronto soccorso.

E' comunque necessario che nella cabina e per ogni locale, siano previste le istruzioni di primo intervento e dei numeri telefonici del pronto soccorso.

Nota

Tutti i dispositivi individuali di pronto soccorso devono essere marcati CE in ottemperanza alla Direttiva 89/686/CEE, recepita in Italia con D. Legislativo 475/92.

7.23.2.3 Sistemi di sicurezza fabbricati tecnologici

Impiantistica dei sistemi rilevazione incendi e anti-intrusione

L'impianto rilevazione incendio, indipendentemente da quanto ammesso dalla normativa, dovrà avere canalizzazioni dedicate contenenti i soli cablaggi di questo impianto.

I collegamenti dovranno essere realizzati entro cavidotti in PVC, serie pesante, di caratteristiche meccaniche ed autoestinguenti.

Per l'impianto antintrusione (di primo livello) dovranno essere previste canalizzazioni dedicate come per gli impianti di secondo livello.

Collegamenti dei circuiti sensori e stazioni manuali in cavo a doppia coppia di tipo telefonico schermato, con guaina in materiale isolante a bassa emissione di fumi e gas tossici

Devono essere previsti sulle linee dei sensori opportuni scaricatori, ovvero garantire l'immunità da sovratensioni.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI</p>		<p>Pagina 6 di 27</p>

Marchi di qualità

Marchio CE ed IMQ

Tutti i componenti elettrici utilizzati nella fabbricazione dell'apparecchiatura in oggetto dovranno essere conformi alle prescrizioni di sicurezza della norma che li riguarda ed essere adatti al luogo in cui sono installati.

- Dovranno avere la marcatura CE in ottemperanza alla legge 18-10-1977 n° 791 concernente la “Attuazione della direttiva del Consiglio della Comunità Europea (n° 72 /73 CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro i limiti di tensione specificati”
- Dovranno essere provvisti di marchio IMQ o altro marchio di conformità alle norme di uno dei paesi della Comunità Economica Europea (CEE).

Legge 18-10-77 n° 791 e legge 5-3-90 n° 46 - Decreto Legislativo 25-11-1996

“I componenti elettrici da impiegare nella costruzione degli impianti devono essere muniti di marchio IMQ o d'altro marchio di conformità alle norme di uno dei Paesi della Comunità Economica Europea.”

D.M. 23 Luglio 1979 (G.U. nr. 19/21-1-80): Designazione degli organismi incaricati a rilasciare certificati e marchi ai sensi della legge 18 ottobre nr.791

In assenza di marchio, il componente elettrico deve essere corredato di dichiarazione di conformità alle norme del paese CEE nel quale è stato prodotto, rilasciata dal Costruttore.

Marchio IMQ allarme per impianto anti-intrusione

L'Appaltatore è tenuto a verificare la piena rispondenza normativa delle apparecchiature acquistate tramite la presenza del marchio “IMQ allarme”.



Questo marchio, garantisce che i dispositivi sono pienamente rispondenti ai requisiti ed hanno superato le prove riportate nella norma CEI 79-2.

L'utilizzo di apparecchiature rispondenti alle norme di per sé non garantisce che l'impianto antiintrusione sia realizzato secondo la regola dell'arte, infatti possono venir commesse delle mancanze in fase di

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI		Pagina 7 di 27

installazione. Assume quindi un'importanza rilevante il personale specializzato che realizzerà l'impianto e ne garantirà la corretta installazione.

A tal fine è richiesta la registrazione delle ditte installatrici presso l'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ) il cui regolamento prevede, oltre alle modalità di iscrizione le seguenti disposizioni:

- conoscenza delle norme CEI con particolare riguardo per quelle emesse dal comitato 79;
- operare con una organizzazione efficace nella zona di copertura per l'assistenza e la manutenzione degli impianti.

Questa organizzazione deve essere in grado di assicurare un intervento per manutenzione ordinaria ogni quattro mesi ed un tecnico che intervenga entro 24 ore dalla chiamata per la manutenzione straordinaria;

- svolgere l'attività di installatore di impianti di allarme da almeno tre anni sul territorio italiano;
- disporre a tempo pieno di un gruppo di tecnici per la progettazione ed il collaudo degli impianti.

L'Appaltatore, al termine dell'installazione dell'impianto, deve rilasciare il certificato d'installazione e collaudo"; sarà poi compito dell'IMQ verificare tramite controlli a campione, la rispondenza normativa dell'installazione effettuata.

Normative di riferimento

L'apparecchiatura in oggetto dovrà essere progettata, costruita e collaudata in conformità alle Norme e Raccomandazioni tecniche (ad es. UNI 9795) vigenti in vigore all'atto dell'assegnazione dell'Appalto.

Inoltre dovrà essere conforme anche alle attuali regolamentazioni previste dalla Legislazione per la prevenzione degli infortuni.

Per quanto concerne i componenti per il sistema di rilevazione incendio, sono da considerare anche le Norme CEI del Comitato 79 che, seppure riferenti specificamente agli impianti antintrusione, sono applicabili per similitudine e per i requisiti generali, anche a quelli riguardanti la rilevazione incendi.

Gli impianti per quanto concerne le scelte generali riguardanti le protezioni, la separazione dei circuiti e le condutture, vanno riferiti alla Norma CEI 64-8; per quanto riguarda le suddivisioni in zone, la scelta e l'installazione dei componenti specifici, le verifiche funzionali e l'esercizio, si deve fare riferimento alla Norma CNVVF - CPAI UNI 9795

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI		Pagina 8 di 27

Compatibilità elettromagnetica

Il Costruttore dovrà dichiarare d'aver eseguito presso laboratori ufficiali le relative prove di omologazione su apparecchiatura campione.

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

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione dell'Appalto.

Particolarità

Si precisa che i sensori per la rilevazione incendi e per l'anti-intrusione dovranno essere definiti dal Fornitore del sistema sulla base delle dimensioni, della tipologia delle apparecchiature installate nei vari locali da controllare. Infatti la presenza di fonti di calore e di rumore (Gruppo elettrogeno) e di apparecchiature elettriche e apparecchi illuminanti con lampade a scarica deve guidare il fornitore nella scelta dei sensori più appropriati e affidabili.

Le tipologie di sensori descritti nel seguito sono solo indicative.

Una delle condizioni irrinunciabili è quella da evitare l'intervento intempestivo dei sistemi.

Rilevazione incendio - Descrizione della fornitura

Generalità

Negli edifici devono essere previsti sensori e apparecchiature per la rilevazione dell'incendio, al fine di allertare, tramite rete telefonica (GSM) e informatica, la centrale operativa del tronco autostradale.

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

Come indicato nei disegni di sistemazione, i rilevatori d'incendio sono previsti anche nel cavedio ricavato sotto il pavimento sopraelevato dei locali quadri; ciò al fine di una più rapida rilevazione dell'eventuale incendio dei cavi. I rilevatori sotto il pavimento devono essere considerati zona a se stante.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI</p>		<p>Pagina 9 di 27</p>

La disposizione, la tipologia e la quantità dei rilevatori riportata a disegno è solo indicativa; l'Appaltatore ne dovrà verificare la correttezza sulla base delle caratteristiche delle aree da proteggere.

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

Nella cabina sono installate apparecchiature quali quadri elettrici, gruppo elettrogeno, cavi ecc.

Le principali sostanze combustibili presenti nei fabbricati in questione sono prevalentemente:

- per i locali con apparecchiature elettriche: materiali isolanti dei cavi elettrici,;
- per il locale G.E: combustibile liquido (gasolio).

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

In Figura 1 viene riportato lo schema elettrico di principio di un sistema di rilevazione incendio.

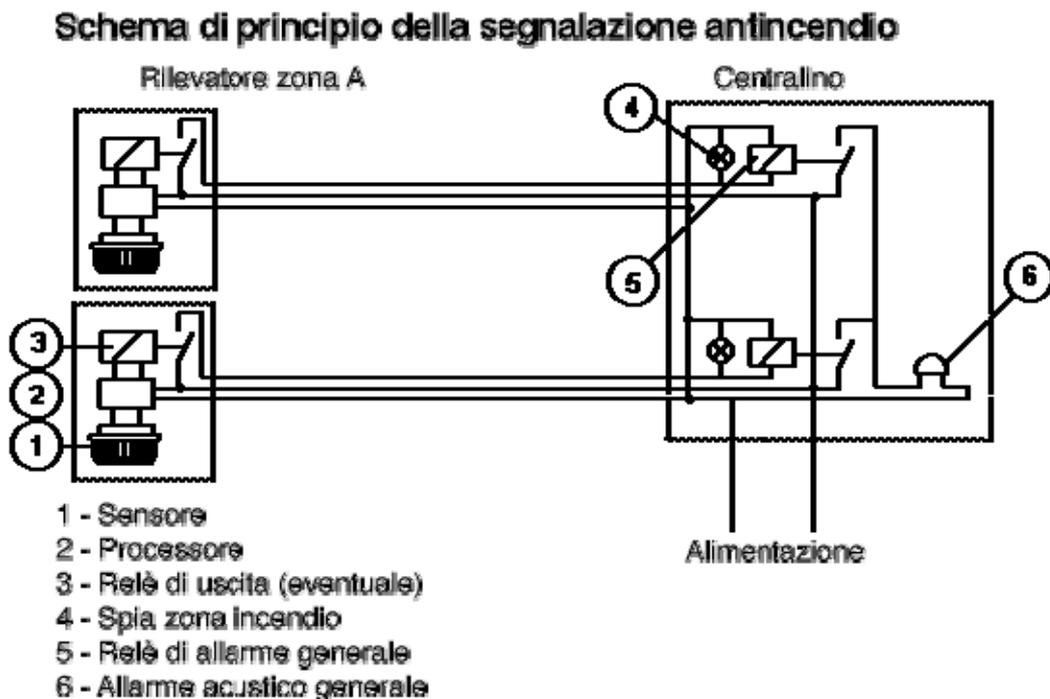


Figura 1

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI		Pagina 10 di 27

Centralina di rilevazione

Centralina rilevazione incendi a micro processore per la gestione di rilevatori ubicati nei locali del fabbricato

Caratteristiche generali

- Centrale modulare analogica ad indirizzamento di rilevazione fumi, in custodia in vetroresina o metallica, con logica a microprocessore per la gestione dei rilevatori con indirizzamento;
- N. linee (o zone) 6;
- Circuiti di rilevazione 6: uno per locale + due zone relative ai sotto pavimenti della sala quadri BT e della sala impianti speciali;
- Display grafico per la programmazione con linguaggio in chiaro, videate di help e di informazioni d'allarme;
- Orologio calendario interno;
- Temperatura di funzionamento - 5 ...+50°C;
- Umidità di funzionamento fino al 95%;
- In grado di fornire, come minimo:
 - un segnale per allarme ottico ed acustico;
 - un segnale digitale (contatto N.C) da inviare al sistema di supervisione;
 - alimentatore con ingresso a 230V 50Hz, completo di scaricatori di sovratensione;
 - accumulatori interni al Ni-Cd ≥12 Ah con autonomia 24 ore;
 - conforme alla Norma UNI EN 54 parte 2 e 4;
 - omologazione UNI - EN 54-7 e UL/ULC;
 - uscita seriale RS 485 per connessione al sistema di supervisione;
 - combinatore telefonico per trasmissione via GSM dell'allarme alla centrale operativa.

Il software dovrà essere installato in licenza d'uso all'Ente Appaltante e l'Appaltatore non dovrà rivendicare alcun onere per il mantenimento di tali licenze.

Rilevatore puntiforme di fumo

Rivelatore puntiforme di fumo, conforme alle norme EN 54-7, dalle seguenti caratteristiche tecniche:

- Trasmissione analogica della misura;
- Individuazione singola tramite indirizzo;
- Auto diagnostica integrata continua;
- Immunità ai disturbi elettrici;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI</p>		<p>Pagina 11 di 27</p>

- Temperature estreme di lavoro da -5 a $+60^{\circ}\text{C}$;
- Tensione di funzionamento 12 o (24V) fornita dall'alimentatore della centrale;
- Involucro in PVC autoestinguente, con grado di protezione minimo IP43, completo di zoccolo di montaggio.

La quantità presunta si può desumere dai documenti di progetto.

Pulsante manuale allarme incendio

Pulsante dalle seguenti caratteristiche:

- Individuazione singola tramite indirizzo-prova d'allarme con apposita chiave
- Immunità ai disturbi elettrici
- Tensione di funzionamento 12 o (24V) fornita dall'alimentatore della centrale
- Involucro in PVC autoestinguente di colore rosso con vetro a rompere antischeggia, con grado di protezione minimo IP54
- Minuterie varie

La quantità presunta si può desumere dai documenti di progetto.

Sirena elettronica

Non essendo gli edifici presidiati non è stata prevista la sirena d'allarme. Dovrà, per contro essere fornita un "cicalino" da posizionare all'interno del locale d'installazione del centralino per prove d'intervento.

Allarmi, stati e segnalazioni

La centrale dovrà inoltre possedere uscite remote a relè. I segnali digitali di INPUT/OUTPUT da connettere con la RIO .../+QSC per:

- allarme incendio da rivelatori: un segnale riassuntivo di tutte le zone per le cabine (n.1 input) e 1 per le sale pompe (n.1 Input);
- allarme incendio da pulsanti. Segnali c.s.;
- guasto centrale (n. 1 Input);
- linea esclusa (n.1 Input);
- due ingressi distinti per contatti liberi da potenziale per tacitazione e reset (n.2 Output)

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI		Pagina 12 di 27

Localmente sul frontale della centrale dovranno essere presenti LED's per:

- segnalazione di presenza rete;
- allarme;
- teletrasmissione attivata;
- tastiera abilitata;
- parte sistema esclusa;
- guasto,
- guasto a terra,
- teletrasmissione disabilitata;

tasti a membrana per:

- cambio organizzazione;
- tacitazione;
- ripristino;
- inclusione/esclusione zone e/o sirene;
- test sirene;
- tasti numerici per inserimento codice.

Combinatore telefonico

Funzione primaria di questo apparecchio deve essere quella di effettuare una chiamata di emergenza trasmettendo un messaggio preregistrato quando attivato dalla centrale o da un tentativo di manomissione.

Questo combinatore dovrà utilizzare, per la trasmissione del segnale d'allarme, la rete GSM. Il messaggio può essere inviato ad uno o più numeri ed il dispositivo deve essere in grado di collegarsi alla rete GSM, tramite un relè disgiuntore, alla ricezione del segnale di allarme.

La trasmissione del messaggio deve avvenire entro pochi secondi dalla ricezione del tono di centrale e dal segnale di linea libera.

Deve, inoltre essere prevista la trasmissione dei segnali di allarme da connettere agli apparati di supervisione tramite porta seriale e/o Ethernet

Nota: Le quantità indicate sui documenti di progetto sono indicative. La fornitura deve comunque garantire la copertura dei locali.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI		Pagina 13 di 27

Sistema antintrusione - Descrizione della fornitura

Generalità

Scopo di questo impianto è la segnalazione di intrusione nei locali tecnologici di personale non autorizzato.

L'impianto, nelle sue linee essenziali, dovrà essere composto dalle seguenti apparecchiature e materiali:

- Sensori a doppia tecnologia che rilevano i tentativi di intrusione e generano segnali elettrici;
- Centrale, con alimentatore, che controlla tutti i componenti;
- Organi di comando con il compito di permettere l'inserimento ed il disinserimento dell'impianto tramite tastiera;
- Segnalatori con il compito di emettere segnali di allarme acustici oppure di effettuare chiamate di emergenza tramite il sistema di supervisione remoto;
- Predisposizione per trasmissione della chiamata tramite GSM;
- Cavi e canalizzazioni per i collegamenti fra le varie apparecchiature.

Livello di prestazione del sistema secondo la CEI EN 79

Qualificazione secondo CEI EN 79-2

- Rilevatori a contatto magnetico livello 2
- Rilevatori a infrarossi passivi livello 2
- Prova di durata livello di severità 1

Qualificazione secondo CEI EN 79-3

Interconnessioni

- Tipo di posa valore 2 (in canaletta o tubo PVC in vista)
- Percorso di posa valore 2 (completamente all'interno della proprietà)
- Rilevazione di una manomissione valore 3 (taglio o c.to c.to di conduttori che comporti un'alterazione della funzionalità della sezione d'impianto servita dal cavo stesso)
- Presenza di una protezione dei segnali ottenuta mediante linea bilanciata a corrente o tensione costante
Valore 3
- Fattore di merito 10
- Livello interconnessioni 1

Un impianto antintrusione nella più completa configurazione è rappresentato nel successivo schema di Figura 2.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI	

La disposizione dei rilevatori, la quantità presunta e la loro tipologia riportata sui disegni di progetto è solo indicativa; l'Appaltatore ne dovrà verificare la correttezza sulla base delle caratteristiche dei locali e delle apparecchiature ivi installate.

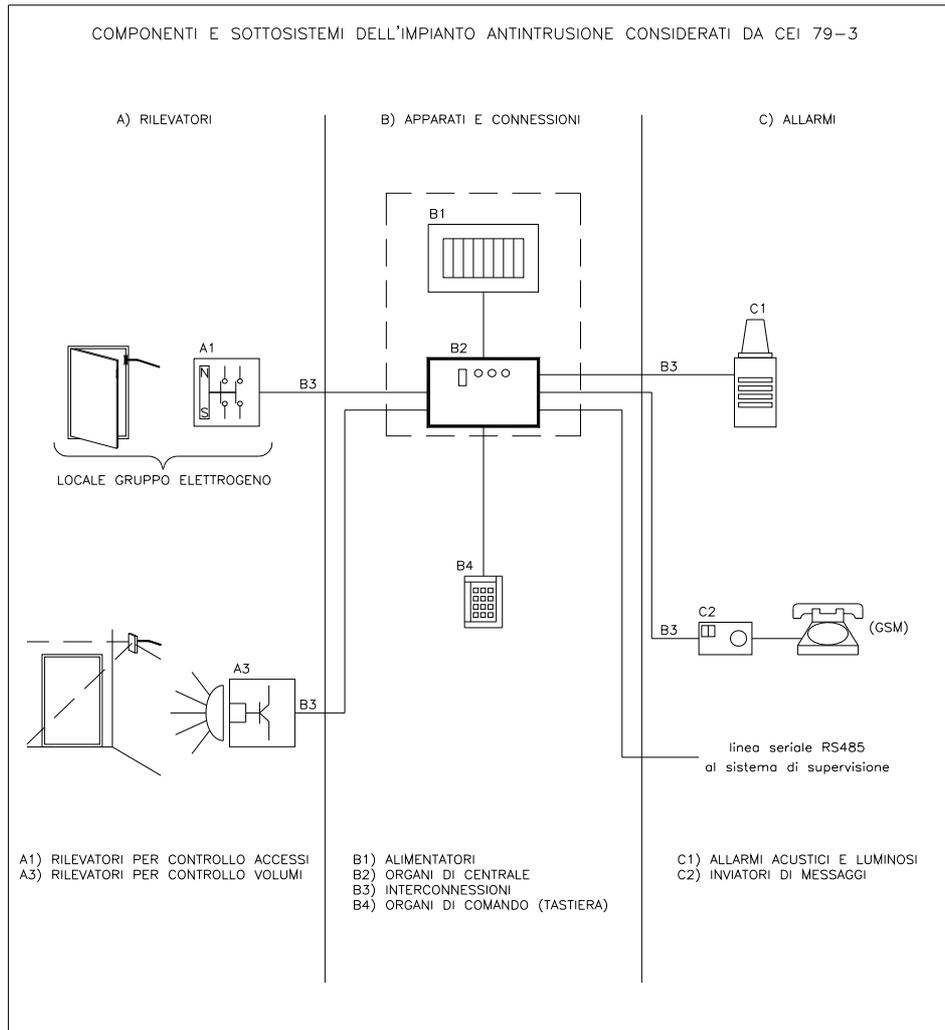


Figura 2

Rilevatori di presenza

Per i locali quadri e trasformatori sono stati considerati rilevatori di presenza per la protezione volumetrica interna attuata mediante sensori a doppia tecnologia.

I rilevatori sono azionati dalle variazioni della grandezza captata e perciò sensibili al movimento degli intrusi, specialmente se trasversale rispetto alla direzione di captazione.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI</p>		<p>Pagina 15 di 27</p>

I quadri installati nei locali da sorvegliare, possono variare la loro temperatura, da 0°C a 45 °C.

Le variazioni di temperatura avvengono comunque con gradienti molto limitati.

I trasformatori in cella, possono variare la loro temperatura superficiale da 0° a 75 °C, sempre con bassi gradienti.

Per il Gruppo elettrogeno le variazioni di temperatura avvengono con gradienti molto alti 100-150 °C in 10...20 s; inoltre il rumore può raggiungere anche gli 85 dB e non è possibile escludere la presenza di ultrasuoni. Pertanto la scelta dei sensori deve essere particolarmente oculata non escludendo la necessità di prevedere rilevatori a contatto magnetico con circuito di autoprotezione (*), da applicare sulla porta d'ingresso (porta d'acciaio).

(*) i 4 conduttori (due per il segnale e due per l'autoprotezione) **non devono** essere individuabili tramite colori diversi del rivestimento isolante

Per quanto riguarda il posizionamento è stato tenuto conto che ordinariamente il cono di copertura abbia un'apertura sul piano orizzontale di circa 110° e sul piano verticale di circa 45°, mentre la distanza utile non supera in genere 8-10 m.

Dall'esame del locale l'Appaltatore potrà meglio definire il grado di copertura

Disposizione dei fasci

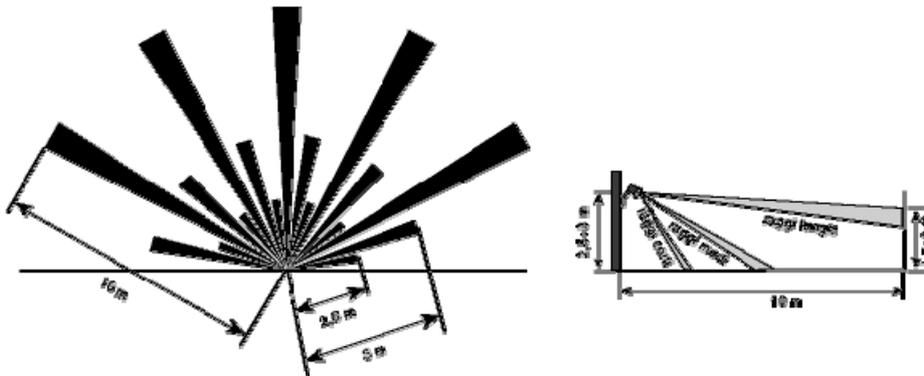


Figura 3

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI		Pagina 17 di 27

Devono essere costituiti da tastierina, in contenitore stagno adatta all'installazione all'esterno. La digitazione dei codici programmati deve evitare l'allarme di intrusione in caso d'accesso da parte del personale autorizzato; dovranno garantire un numero minimo di combinazioni in base al livello di prestazione.

Tutti gli apparecchi di comando devono essere protetti da tentativi di manomissione

La quantità presunta si può desumere dai documenti di progetto.

Combinatori telefonici

Funzione primaria di questo apparecchio deve essere quella di effettuare una chiamata di emergenza trasmettendo un messaggio preregistrato quando attivato dalla centrale o da un tentativo di manomissione.

Questo combinatore dovrà utilizzare, per la trasmissione del segnale d'allarme, la rete GSM. Il messaggio può essere inviato ad uno o più numeri ed il dispositivo deve essere in grado di collegarsi alla rete GSM, tramite un relè disgiuntore, alla ricezione del segnale di allarme.

La trasmissione del messaggio deve avvenire entro pochi secondi dalla ricezione del tono di centrale e dal segnale di linea libera.

Deve, inoltre essere prevista la trasmissione dei segnali di allarme da connettere agli apparati di supervisione tramite porta seriale e/o Ethernet

La trasmissione del messaggio deve avvenire entro pochi secondi dalla ricezione del tono di centrale e dal segnale di linea libera.

Sirena elettronica

Gli edifici in questione, i cui locali devono essere protetti, non sono presidiati. La segnalazione ottica e acustica, pertanto, ha solo funzione di deterrente contro gli intrusi.

Sirena elettronica dalle seguenti caratteristiche:

- contenitore in materiale termoplastico;
- grado di protezione IP65;
- pressione sonora 101 dB a 1metro;
- batterie tampone 2,1 Ah, 12V (o 24V);
- caratteristiche del lampeggiatore:
 - calotta in poli carbonato e base d'alluminio;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI		Pagina 18 di 27

- o regolazione della frequenza del lampeggio compresa tra 60 e 90 al minuto;
- o calotta di colore arancione;
- o lampada allo xeno;
- o intensità luminosa non inferiore a 2000 Cd;
- o grado di protezione IP65.

Nota: Le quantità indicate sui documenti di progetto sono indicative. La fornitura deve comunque garantire la copertura dei locali.

Appendice

Impianti antintrusione - Stralcio delle principali Norme CEI

- da Norma CEI 79-3

art.3.2.02 - Distribuzione dei rilevatori a protezione di un' unità abitativa

Vengono differenziate due tipologie con caratteristiche di sicurezza diverse:

- o unità abitative non isolate (per es. in un condominio)
- o unità abitative isolate (ville). Omissis

Per l'unità abitativa isolata, ci si riconduce al caso degli insediamenti di tipo industriale e relativi coefficienti di insuperabilità, con beni da proteggere all'interno degli edifici posti in area aperta recintata (art. 3.2.05).

Per quanto riguarda l'unità abitativa non isolata, va primariamente tenuto conto della dislocazione in termini di altezza: le unità al piano terra, al primo e all'ultimo piano sono tendenzialmente più a rischio. In questi casi deve essere maggiormente curata la protezione di finestre, balconi e terrazze in modo da rilevare prontamente qualsiasi tentativo di intrusione. Omissis

La protezione dei locali (G1) può essere realizzata installando rilevatori puntuali e/o lineari e/o superficiali e/o volumetrici.

Sezione 1 - Esecuzione dei collegamenti art. 4.1.01 – Generalità

Gli impianti devono essere realizzati secondo le Norme CEI specifiche per l'ambiente dove essi vengono ubicati, salvo quanto prescritto in seguito. Omissis

Per quanto riguarda la posa dei cavi, si possono avere i seguenti tipi di posa:

- a)** cavi in vista;
- b)** in canaletta o in tubo PVC in vista;
- c)** cavi in tubo di metallo, flessibile e non, cavi in condotto sotto intonaco o in condotto interrato.

I cavi devono avere una guaina esterna di protezione; la posa deve garantire i cavi contro danneggiamenti accidentali; le giunzioni e le derivazioni devono essere eseguite in apposite scatole.

Per quanto riguarda il tracciato di posa dei tubi e dei condotti, la sfilabilità dei cavi e l'esecuzione di giunzioni e derivazioni in apposite scatole, valgono le prescrizioni delle specifiche Norme CEI.

Il percorso di posa dei cavi deve svilupparsi preferibilmente per intero all'interno della proprietà e prevalentemente in zona protetta. Comunque è ammesso anche un percorso di posa in parte o per intero all'esterno della proprietà.

Per il secondo e terzo livello i cavi non devono essere posati nello stesso condotto assieme ad altri conduttori estranei all'impianto. Così pure le scatole di giunzione non devono essere comuni con altri impianti e devono essere dotate di protezione contro l'apertura.

Sono ammessi setti di separazione per le canalette e le scatole di derivazione. Omissis

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI</p>		<p>Pagina 19 di 27</p>

art. 4.1.02 Alimentazione in corrente alternata dalla rete di distribuzione.

L'alimentazione in corrente alternata delle apparecchiature di un impianto antipericolo deve essere effettuata come previsto dalle Norme CEI specifiche per l'ambiente ove esso è ubicato, oltre che da quanto previsto in 4.1.01, con particolare riguardo ai conduttori estranei per il secondo e terzo livello.

Tale alimentazione deve essere preferenziale, cioè derivata direttamente dal quadro generale a valle dell'interruttore principale. Se tale derivazione richiede un sezionatore specifico, questo deve essere posto al riparo da manovre accidentali. Omissis.

art. 4.1.03 - Sistemi di alimentazione

Un impianto antipericolo comprende generalmente:

- o *sistemi di categoria zero (0), a tensione nominale minore o uguale a 50 V a corrente alternata o a 120V a corrente continua (non ondulata)*
- o *sistemi di I categoria, a tensione nominale da oltre 50 V a 1000 V compreso a corrente alternata o da oltre 120 V a 1500 V compreso a corrente continua.*

La parte di impianto alimentata direttamente dalla rete elettrica costituisce un sistema di I categoria, la parte di impianto alimentata in corrente continua costituisce generalmente un sistema di categoria zero.

Il sistema di categoria 0 deve rispondere ai requisiti previsti per i sistemi a bassissima tensione di sicurezza (BTS) o a bassissima tensione funzionale (BTF), secondo quanto previsto dalla Norma CEI 64-8. Omissis

I circuiti a bassissima tensione devono, per quanto possibile, per il primo livello, ed obbligatoriamente per il secondo e il terzo, utilizzare canalizzazioni separate dai circuiti di qualsiasi altro tipo di impianto.

da Norma CEI 64-8/5

- o *art. 522.8.1.1 Le dimensioni interne dei tubi protettivi e dei relativi accessori devono essere tali da permettere di tirare i cavi dopo la messa in opera di questi tubi protettivi e relativi accessori (omissis)*
- o *art. 522.8.1.1 C* Si raccomanda di prevedere la sfilabilità dei cavi; a tal fine si consiglia che il diametro interno dei tubi protettivi sia pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 10 mm.*
- o *art. 522.1.6 C* i tubi protettivi di materiale plastico installati sotto pavimento sono considerati adeguati se sono del tipo pesante (rigido o flessibile) secondo le Norme CEI 23-8 e 23-14 (omissis)*
- o *art. 522.8.1.7 Le condutture che siano fissate all'interno di pareti in modo rigido devono essere orizzontali o verticali o parallele agli spigoli delle pareti (omissis).*

* **Nota:** Articoli tratti dal "Commento alle norme CEI" che hanno solo valore di raccomandazione

Cablaggio

Con la definizione "cablaggio" si identificano tutti i collegamenti esterni fra i componenti dell'impianto. Per le connessioni delle alimentazioni 220 Vc.a. vengono comunemente impiegati i normali conduttori in rame a corda flessibile debitamente dimensionati in base alle caratteristiche del carico ed alle modalità di posa.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI		Pagina 20 di 27

Per i collegamenti fra la centrale ed i vari dispositivi si utilizzano dei cavi multifilo in rame a corda flessibile isolati in PVC e guaina dello stesso materiale. Tali cavi sono disponibili nella versione con o senza schermatura ottenuta con calza di rame o copertura in nastro di alluminio.

Tutti i cavi dovranno essere del tipo schermato.

La sezione dei conduttori dovrà essere scelta in base alle esigenze e, comunque, non potrà essere inferiore a 0,22 mm²

Configurazione dei cavi standard			
N° conduttori	Sezione (mm ²)	N° conduttori	Sezione (mm ²)
2	0,22	6	0,22
4	0,22	8	0,22
2 + 2	2 da 0,22 - 2 da 0,5	2 + 6	2 da 0,75 - 6 da 0,22
5	0,22	2 + 7	2 da 0,75 - 7 da 0,22

Tabella 1

Modalità di posa delle condutture

I conduttori di un impianto antintrusione possono essere posati in tubi sotto intonaco (a), tubi a vista (b) o direttamente a parete (c). (art. 4.1.01 Norma CEI 79 – 3).

La linea di alimentazione deve essere esclusivamente riservata a tale scopo.

Se si realizzano giunzioni dei conduttori in scatole di derivazione queste ultime devono essere protette contro l'apertura e lo strappo tramite dei microcontatti.

Non è ammesso utilizzare per le connessioni fra apparecchiature conduttori di sezione inferiore a 0,2 mm .

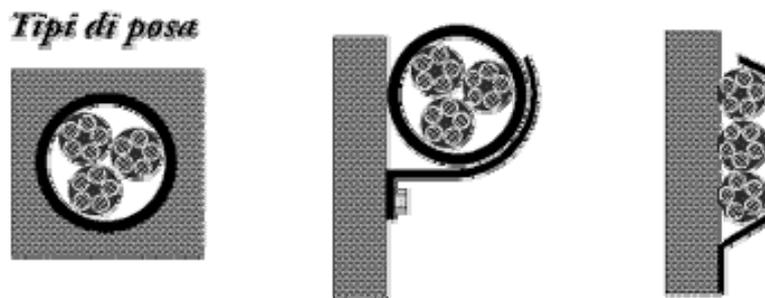


Figura 4

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003</p> <p align="center">7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI</p>		<p align="right">Pagina 21 di 27</p>

Protezione delle scatole di derivazione

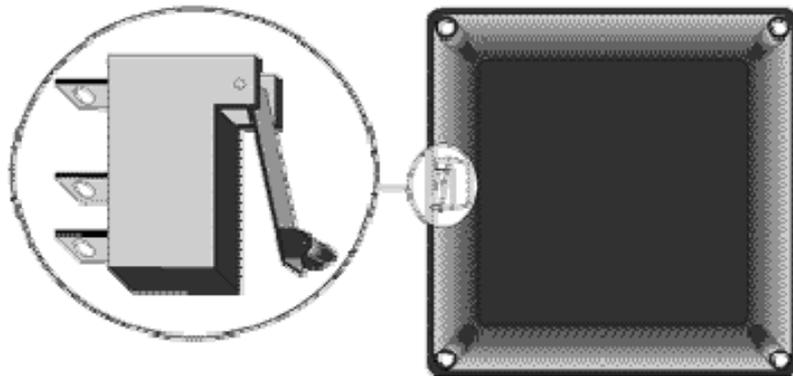


Figura 5

Impianti di rilevazione incendi

Requisiti minimi

Non possono essere classificati, ovvero sono da considerare di livello 0, tutti gli impianti che non rispondono ai seguenti requisiti minimi.

- a) Tutti i componenti considerati dalla Norma CEI 79-2 devono essere conformi alla norma stessa e classificati almeno di livello 1 quando fanno parte di apparati o sistemi essenziali; in altre parole la presenza di un componente di livello 0 in un sistema ridondante non conta nulla e non invalida il livello prestazionale globale dell'impianto; lo invalida invece quando produce nel conto del sottosistema un risultato negativo (livello 0).
- b) Le barriere protettive devono garantire per tutti gli accessi praticabili un sufficiente livello di impenetrabilità. Protezione minima IP3X
- c) La centrale di elaborazione dei dati di allarme provenienti dai sensori deve poter generare l'allarme in caso di tentativi di effrazione o intrusione; deve essere ubicata in una zona protetta o in un locale protetto.
- d) Gli organi di inserzione dell'impianto d'allarme non devono essere ritardati per un tempo superiore a 300 sec.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI</p>		<p>Pagina 22 di 27</p>

- e) L'impiego di soli segnalatori locali è ammesso solo se i segnali sono percettibili da persone permanentemente presenti nel luogo e informate della procedure d'intervento; in altre parole il solo effetto deterrente dell'allarme quando nessuno è in grado di intervenire non è considerato sufficiente.
- f) I cavi devono avere caratteristiche costruttive e di posa in opera tali da evitare danneggiamenti accidentali e per gli impianti di livello 2 e 3 non devono essere posati nello stesso condotto (tubo o canale) che contiene altre condutture neppure appartenenti a sistemi SELV o a reti LAN
- g) L'impianto deve essere protetto dalle sovratensioni mediante dispositivi che garantiscono tensioni residue non superiori a 500 V verso terra e 600 V fra gli altri conduttori.
- h) I circuiti a bassissima tensione devono avere le caratteristiche previste dalla Norma CEI 64-8 per i sistemi SELV, PELV o FELV.
- i) Gli apparati di teletrasmissione degli allarmi connessi alla rete telefonica pubblica, quando esistente, devono essere conformi ai tipi normalizzati (raccomandazioni CCITT.).
- l) Gli apparati di radiotrasmissione degli allarmi devono essere conformi alle prescrizioni tecniche vigenti (DM 17-11-1981) e avvalersi delle frequenze operanti nelle gamme fissate dalle vigenti leggi.
- m) Le modalità di trasmissione tra le postazioni periferiche e il centro di controllo devono essere affidabili.
- n) L'impianto di TVCC, quando esistente, deve essere tale che nel campo utile di ripresa delle telecamere risultino riconoscibili sul monitor oggetti di forma circolare del diametro di 20 cm con quadranti alternativamente bianchi e neri quando l'illuminamento supera i 10 lx.
- o) I segnali video trasmessi dalle telecamere dell'impianto TVCC devono essere convogliati utilizzando cavi coassiali da 75 W; è ammessa un'attenuazione del segnale non superiore a 6 dB a 5 MHz.
- p) Si devono effettuare prima della messa in esercizio le verifiche funzionali fondamentali riguardante il corretto funzionamento degli organi di comando, della centrale dei rilevatori, dei dispositivi di allarme e di teletrasmissione e di ogni altro sistema o sottosistema essenziale a garantire il livello di prestazioni.
- q) E' indispensabile programmare la manutenzione degli impianti in modo tale da rendere minima la probabilità di guasti e mal funzionamenti; la manutenzione deve essere affidata a persona addestrata che ha l'obbligo di annotare tutti i lavori eseguiti, meglio se su apposito modulo; devono essere annotati anche i falsi allarmi indicandone le cause.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI</p>		<p>Pagina 23 di 27</p>

Note sui criteri d'installazione dei rilevatori incendi

La scelta dei rilevatori deve tener conto del tipo di incendio prevedibile in relazione all'ambiente e ai combustibili presenti; per esempio i soli rilevatori di fumo non bastano se si temono incendi con scarsa emissione di fumo.

Il numero e l'ubicazione dei rilevatori va scelto con i criteri seguenti:

- a) ogni locale sorvegliato deve contenere almeno un rivelatore;
- b) i cunicoli, i condotti d'aria dell'impianto di climatizzazione, le intercapedini, le gallerie, i vani corsa, i cortili e i disimpegni per i quali vige l'obbligo di sorveglianza devono contenere ciascuno almeno 1 rivelatore.

Nell'ambito di ogni vano sorvegliato, il numero di rilevatori deve essere tale da soddisfare le condizioni di interdistanza massima e di area specifica riportate nelle successive Figure e Tabelle.

Per quanto riguarda l'ubicazione si devono scegliere posizioni tali da ottenere la massima tempestività di segnalazione, e la minima probabilità di falsi allarmi; per esempio, i rilevatori di fumo devono essere installati lontani dalle bocchette di immissione dell'aria nel locale e vicini a quelle di estrazione in modo che siano investiti dal fumo il più presto possibile; i rilevatori termici devono essere installati in modo da intercettare tempestivamente i moti convettivi dell'aria (cioè direttamente a soffitto nei locali non più alti di 6 m); la distanza da pareti, macchinario e arredo non deve essere minore di 0,5 m.



Figura 6

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI	

Aree specifiche massime e interdistanze massime dei rivelatori					
Tipo di rivelatore	Caratteristiche dimensionali del locale			Interdistanza massima (m)D	Area massima m ² A _{MAX}
	Altezza del soffitto (m)	Superficie del locale (m ²)	Tipo di soffitto		
Rivelatore termico puntiforme	qualsiasi	fino a 40	piano o inclinato fino a 20°	5	40
			inclinate da 20 a 45°	5,5	40
			inclinato più di 45°	6,5	40
	qualsiasi	maggiore di 40	piano o inclinato fino a 20°	4,5	30
			inclinate da 20 a 45°	5,5	40
			inclinato più di 45°	7	50
Rivelatore di fumi puntiformi	fino a 6	fino a 80	piano o inclinato fino a 20°	6,5	80
			inclinate da 20 a 45°	7	80
			inclinato più di 45°	8	80
		maggiore di 80	piano o inclinato fino a 20°	6	80
			inclinate da 20 a 45°	7	80
			inclinato più di 45°	9	80
	maggiore di 6	fino a 60	piano o inclinato fino a 20°	6,5	60
			inclinate da 20 a 45°	7	120
			inclinato più di 45°	8	120
		maggiore di 80	piano o inclinato fino a 20°	7	80
			inclinate da 20 a 45°	8	120
			inclinato più di 45°	9	120

Tabella 2

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI <i>Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</i>		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI	

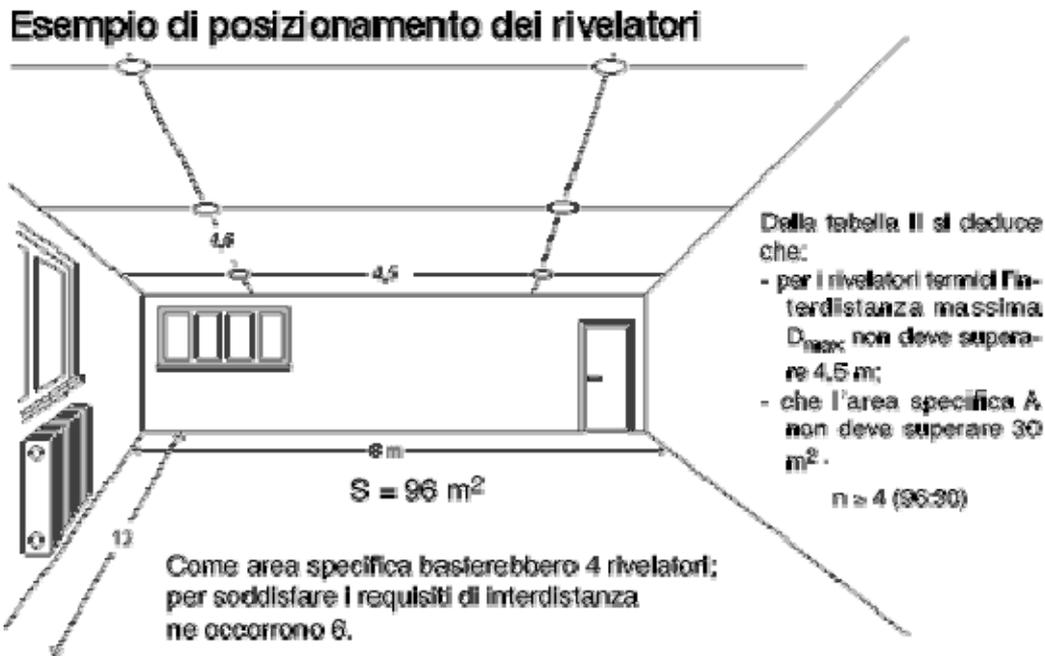


Figura 7

Per soffitti a volta oppure a doppio spiovente, una fila di rivelatori deve essere installata sulla linea di colmo; se la copertura è di tipo a shed la fila deve essere collocata a 1 m dal colmo dal lato della falda a minor pendenza: in queste posizioni infatti si concentrano negli ambienti a ventilazione naturale sia i fumi che i moti convettivi dell'aria riscaldata provocati da un principio di incendio.

Se i soffitti hanno travature salienti con sporgenza fino a 10 cm (per altezze superiori sono ammesse anche sporgenze maggiori secondo quanto indicato nella Norma UNI 9795) i rivelatori possono essere installati sia sulle travi che nell'interno di riquadri.

In caso di sporgenze maggiori, è raccomandata la posa interna ai quadroni tenendo presente quanto indicato in Tabella 3.

Installazione dei rivelatori puntiformi entro riquadri del soffitto delimitati da travi sporgenti				
Superficie del riquadro	$< 0,6 A_{MAX}$	$< 0,4 A_{MAX}$	$< 0,3 A_{MAX}$	$< 0,2 A_{MAX}$
Distribuzione dei rivelatori	ogni 2 riquadri	ogni 3 riquadri	ogni 4 riquadri	ogni 5 riquadri

Tabella 3

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI</p>		<p>Pagina 26 di 27</p>

Ubicazione dei pulsanti di emergenza per il sistema rilevazione incendi

Gli impianti di rilevazione automatica devono sempre essere completati con pulsanti manuali a rottura di vetro.

L'altezza di installazione dal piano del pavimento deve essere compresa tra 1 e 1,4 m ed è indispensabile utilizzare i tipi a vetro frangibile, in modo che possa essere individuato sul posto il pulsante azionato.

In ognuno dei settori in cui è suddiviso l'impianto devono essere installati tanti pulsanti, quanti ne occorrono per poter raggiungere il più vicino da qualsiasi punto della zona sorvegliata, con un percorso non superiore a 40 m; comunque per ogni settore devono essere previsti almeno 2 pulsanti; ferme restando le suddette esigenze, i punti preferenziali di ubicazione sono lungo le vie di uscita.

Sistema di rilevazione incendio e Legge 5 marzo 1990 n. 46 (detta 46/90)

Gli impianti di rilevazione incendio rientrano tra gli impianti di protezione antincendio di cui all'art. 1g) della Legge 46/90. Tale Legge era riferita esclusivamente agli impianti negli edifici civili.

Il DPR 380 / 01 prevede di allargare il campo d'applicazione di tutti gli impianti di cui alla Legge 46/90 a tutti gli edifici (civili e non civili).

Dove si applica la Legge 46/90, gli impianti di rilevazione incendi devono essere realizzati da imprese installatrici abilitate per gli impianti di cui la lettera g), le quali alla fine dei lavori devono rilasciare la dichiarazione di conformità.

Dove non si applica la Legge 46/90, occorre fornire la certificazione sul modello conforme alla Circolare del Ministero dell'Interno del 31-01-2001, n. P.130/4101.

Ai sensi della Legge 46/90, inoltre, per gli impianti di rilevazione incendio è richiesto il progetto, redatto da un professionista iscritto all'Albo professionale nell'ambito delle proprie competenze, se:

Sono realizzati in edifici dove si svolgono attività soggette al certificato di prevenzione incendi (DM 16-2-82) oppure:

Sono installati almeno 10 rilevatori (DPR 447/91, art.4 comma 1g)

(da TuttoNormel dicembre 2003, articolo dell'Ing. Roberto Ludica, comandante dei V V. F di Ravenna)

Rilascio del CPI

Per il rilascio del CPI (Certificato Prevenzione Incendi) si richiama il contenuto dell'Allegato II del DM 4-05-1998:

“ Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio del procedimento di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco “

L'allegato II indica la documentazione tecnica da allegare alle domande di sopralluogo finalizzate al rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi (CPI).

Per gli impianti di segnalazione e rilevazione d'incendio nei luoghi di lavoro (esclusi dalla legge 46/90) è prevista la presentazione di una dichiarazione di corretta installazione e funzionamento da parte dell'installatore, corredata di progetto, a firma di un professionista,

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.23 SISTEMI DI SICUREZZA NEI FABBRICATI – ARREDI - ACCESSORI		Pagina 27 di 27

riferito alle norme di prodotto e/o agli eventuali requisiti prestazionali previsti da disposizioni vigenti, nonché alle prescrizioni del comando provinciale dei V.V.F

In alternativa, per gli impianti per i quali alla data 31-12-03 non esiste una norma di prodotto e/o d'impianto, ad esempio quelli con collegamenti via radio tra rilevatori e centrale negli elenchi di cui alla legge 7/12/84 n. 818

(da TuttoNormel dicembre 2003, articolo dell'Ing. Roberto Ludica, comandante dei V.V.F di Ravenna)

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO</p>		<p>Pagina 1 di 24</p>

SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO

INDICE

7.24	Sistema di radiodiffusione con cavo fessurato	2
7.24.1	Particolarità	2
7.24.2	Normative specifiche di fornitura	3
7.24.3	Descrizione della fornitura	3
7.24.3.1	Descrizione dell'impianto ed architettura del sistema	4
7.24.3.2	Specifiche tecniche della fornitura	10
7.24.3.3	Stazione Radio Base tipo Master	11
7.24.3.4	Stazione Radio Base tipo Slave/Satellite	13
7.24.3.5	Armadio di branching per SRB tipo Master	13
7.24.3.6	Armadio di branching per SRB tipo Slave/Satellite	14
7.24.3.7	Cavo coassiale 1/2"	15
7.24.3.8	Cavo fessurato antenna 7/8"	16
7.24.3.9	Antenne UHF / VHF per i canali RF indicati	18
7.24.3.10	Torre porta antenne	23

1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO</p>		<p>Pagina 2 di 24</p>

7.24 Sistema di radiodiffusione con cavo fessurato

La presente specifica descrive le caratteristiche tecniche e funzionali dell'impianto di copertura in radiodiffusione previsto in progetto per le gallerie Caravaggio e Fontanabuona.

7.24.1 Particolarità

La fornitura comprende:

- Galleria Caravaggio: prevista copertura completa del sistema di radiocomunicazione;
- Galleria Fontanabuona: prevista copertura completa del sistema di radiocomunicazione.

in accordo alla normativa in vigore.

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.

Va precisato essere evidente che se, in sede progettuale, è stato fatto riferimento a determinate tipologie di apparecchi con definite prestazioni operative, funzionali e di resa, ciò è dovuto al fatto che non è possibile progettare, ad equivalenza di prestazioni, su tutto lo spettro delle apparecchiature disponibili in commercio.

Pertanto, in relazione alle apparecchiature che si debbono ritenere specialistiche, in quanto, pur assicurando prestazioni equivalenti, differiscono costruttivamente in tutto od in parte da Costruttore a Costruttore, i requisiti riportati nel seguito possono essere sostituiti con requisiti tali da garantire caratteristiche funzionali e prestazioni operative e/o energetiche equivalenti o superiori a quelle riportate in questo contesto e, in modo più dettagliato, descritte nelle specifiche tecniche o, in mancanza di queste, nell'elenco prezzi.

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, devono essere sottoposti all'approvazione della D.LL.

1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO</p>		<p>Pagina 3 di 24</p>

Malgrado l'accettazione dei materiali e delle apparecchiature da parte della D.LL., l'Impresa resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere, oggetto dell'Appalto, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

7.24.2 Normative specifiche di fornitura

Le principali Norme e Leggi generali, attualmente in vigore per questa fornitura sono elencate all'interno del documento base IMP0003 "Disciplinare". In particolare per tale "Sistema" si devono applicare nella realizzazione dell'impianto nel suo insieme ed alle relative componenti, anche in difetto delle presenti specifiche, le norme europee nonché le Leggi ed i Decreti dello Stato Italiano, afferenti le radiotrasmissioni e la sicurezza degli impianti e delle lavorazioni. In particolare le apparecchiature dovranno essere conformi alle norme ETSI 300-086 e 300-113, alla normativa CEI 12-14 "Antenne per la ricezione delle radiodiffusione sonora e televisiva nella gamma di frequenze da 30 MHz a 1 GHz" ed ai requisiti essenziali di sicurezza e compatibilità elettromagnetica come previsto dalla direttiva 1999/5/CE recepita in Italia con DPR n° 269 del 10.05.2001.

7.24.3 Descrizione della fornitura

Facendo riferimento agli elaborati grafici di progetto, per ogni galleria dovranno essere previste almeno le seguenti principali forniture e lavorazioni:

Galleria Caravaggio (2.100 m) e cabina elettrica CE1:

- n.1 palo porta-antenne completo di antenne direzionali come meglio di seguito indicate;
- n.2 armadi rack di branching installati in cabina CE1;
- n.1 armadio rack per stazioni radio base Master installato in cabina CE1;
- n.4 stazioni radio base in configurazione Master installate all'interno dell'armadio rack di cui al punto precedente
- cavo coassiale 1/2" in quantità necessaria per il collegamento dalle antenne all'armadio di branching e da quest'ultimo al portale della galleria per l'innesto sul cavo fessurato di cui al punto successivo;
- cavo fessurato 7/8" in quantità necessaria per la radiodiffusione completa all'interno della galleria (intesa come carreggiata, si intendono escluse le vie di fuga e la galleria di emergenza);
- patchcord ethernet di collegamento fra le stazioni radio base ed il nodo di rete LAN/WAN di cabina;
- la stazione radio base Slave è installata in cabina CE2;
- tutto quanto necessario in termini di accessori, raccordi, dispositivi ausiliari per dare l'opera finita alla regola dell'arte.

1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO	

Galleria Fontanabuona (2.600 m) e cabina elettrica CE4:

- n.1 palo porta-antenne completo di antenne direzionali come meglio di seguito indicate;
- n.1 armadio rack di branching installato in cabina CE4;
- n.1 armadio rack per stazioni radio base installato in cabina CE4;
- n.4 stazioni radio base in configurazione Slave installate all'interno dell'armadio rack di cui al punto precedente;
- cavo coassiale 1/2" in quantità necessaria per il collegamento dall'armadio di branching al portale della galleria per l'innesto sul cavo fessurato di cui al punto successivo;
- cavo fessurato 7/8" in quantità necessaria per la radiodiffusione completa all'interno della galleria (intesa come carreggiata, si intendono escluse le vie di fuga e la galleria di emergenza);
- patchcord ethernet di collegamento fra le stazioni radio base ed il nodo di rete LAN/WAN di cabina;
- tutto quanto necessario in termini di accessori, raccordi, dispositivi ausiliari per dare l'opera finita alla regola dell'arte;
- nella cabina elettrica CE3: la stazione radio base Slave è installata in cabina CE3 oltre a n.1 palo porta-antenne completo di antenne direzionali come meglio di seguito indicate.

7.24.3.1 Descrizione dell'impianto ed architettura del sistema

Il progetto prevede, per ogni galleria, la realizzazione di un impianto di radiodiffusione e radiocomunicazione per la copertura interna dei servizi di emergenza. L'impianto radio delle gallerie è concepito come da tabella di seguito riportata.

IMPIANTI RADIO GALLERIA FONTANABUONA 2600 m – Dir. Valfontanabuona															
N°	SITO	PROGRESSIVA	STAZIONI RADIO BASE							COPERTURA (m)	ALTRE INFRASTRUTTURE				
			RADIALFLEX								MUX SDH	PALI 24M	ANTENNE YAGI	ANTENNE VVFF 412	ANTENNE VVFF 900
			ASPI 2M CH3	ASPI 2M NEVE	ISO RADIO	PS 4M CH69.13	VVFF 4M	VVFF 412	VVFF LINK 900						
1	CE04	lmb.nord	1	0	1	1	0	1	1	1/2	2	1	1	1	1
2	bp4	4375,62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	bp2	3515,62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	CE03	lmb. sud	1	0	1	1	0	1	0	1/2	1	1	1	1	0
TOT		4	2	0	2	2	0	2	1	2600	3	2	2	2	1

1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
		Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO	

IMPIANTI RADIO GALLERIA CARAVAGGIO 2100 m – Dir. A12															
N°	SITO	PROGRESSIVA	STAZIONI RADIO BASE							COPERTURA (m)	ALTRE INFRASTRUTTURE				
			RADIALFLEX								MUX SDH	PALI 24M	ANTENNE YAGI	ANTENNE VVFF 412	ANTENNE VVFF 900
			ASPI 2M CH3	ASPI 2M NEVE	ISO RADIO	PS 4M CH69.13	VVFF 4M	VVFF 412	VVFF LINK 900						
1	CE02	lmb.nord	0	0	0	0	0	0	0	1/2	1	0	0	0	0
2	Ue2-s	1714,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	CE01	lmb. sud	1	0	1	1	0	1	1	1/2	1	1	1	1	1
TOT		3	1	0	1	1	0	1	1	2100	2	1	1	1	1

Come sopra indicato, sulla base delle recenti disposizioni in materia di sicurezza per le gallerie di nuova realizzazione, l'impianto di radio diffusione in oggetto dovrà essere realizzato per gestire fra gli altri il canale di emergenza "PUMA T3" per i Vigili del Fuoco (412MHz).

Il suddetto canale, secondo lo standard TETRA ("TERrestrial Trunked RAdio", originariamente "Trans European Trunked Radio") dovrà essere implementato in UHF nella banda 410-420MHz per consentire agli addetti dei Vigili del Fuoco di operare in condizioni di emergenza con l'utilizzo di apparati "PUMA T3" e/o di analoghi in versione ATEX (per ambienti con pericolo di esplosione ed in range di temperatura esteso -20°C / 55°C) "PUMA T3Ex".

Il canale "PUMA T3" ed i relativi dispositivi portatili dovranno consentire agli addetti di operare secondo le seguenti modalità:

- Trunking Mode (TMO) - comunicazioni attraverso la rete TETRA;
- Direct Mode (DMO) - comunicazione diretta tra i terminali radio, senza la presenza di una rete;
- Direct Mode under DM Repeater Coverage - comunicazione tra i terminali radio attraverso un ripetitore DM, senza la presenza di una rete;
- Direct Mode under DM Gateway Coverage - comunicazione tra i terminali radio, e attraverso un gateway anche verso la rete TETRA.

L'impianto dovrà essere realizzato mediante un'architettura distribuita a partire da una singola postazione antenne e relativa stazione radio base master.

1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO		Pagina 6 di 24

Data la morfologia del territorio, in fase di progetto tale postazione è stata collocata in corrispondenza della cabina elettrica CE1 a servizio della galleria Caravaggio e CE3 e CE4 a servizio della galleria Fontanabuona.

Ciascuna postazione sarà composta da una torre porta antenne di altezza pari a 24 metri fuori terra. Per le caratteristiche delle torri porta antenne, si rimanda ai paragrafi successivi.

Sarà onere dell'Appaltatore in sede di redazione del progetto esecutivo, realizzare una campagna di misure e verifiche per l'individuazione del punto ottimale per l'installazione delle torri porta-antenne e la relativa altezza effettivamente necessaria che consenta l'ottimizzazione delle prestazioni dell'impianto in termini di potenza del segnale su ciascuna singola banda di frequenza individuata.

Le stazioni radio base master (n. 2) installate rispettivamente presso la cabina CE1 per l'impianto asservito alla galleria Caravaggio e la cabina CE4 per l'impianto asservito alla galleria Fontanabuona saranno collegate al nodo di rete principale che ne consentirà la comunicazione, attraverso l'anello in fibra ottica monomodale della rete WAN, con le rispettive stazioni radio base slave installate rispettivamente nelle cabine CE2 per l'impianto asservito alla galleria Caravaggio e nella cabina CE3 per l'impianto asservito alla galleria Fontanabuona.

Trattandosi di rete realizzata con cavi a 12 fibre ottiche, l'anello a servizio della comunicazione fra stazioni radio master e satellite potrà essere realizzato su fibre ottiche dedicate.

Facendo riferimento agli elaborati grafici di progetto, l'architettura dell'impianto a progetto prevede quindi che le stazioni radio base Master (presso la cabina CE1 e CE4) ricevano i segnali provenienti dalle singole antenne installate sui rispettivi pali esterni, come pure la stazione radio slave presso la cabina CE3.

Il collegamento dalle singole antenne sarà realizzato tramite cavi coassiali 1/2" riportati agli armadi di branching.

Questi ultimi sarà costituito da una carpenteria rack 19" (600x600, 44UR) in cui, oltre ai sistemi di attestazione e permutazione dei cavi coassiali, al sistema di multiplexaggio in uscita verso il cavo fessurato 7/8" installato in galleria, saranno presenti i banchi di filtraggio sui singoli canali radio previsti.

Il collegamento fra antenna e stazione radio base master per ciascun singolo canale sarà realizzato alle frequenze di trasferimento stabilite.

Le singole stazioni radio base Master relative ai canali implementati, installate all'interno di un secondo armadio rack 19" (600x600, 44UR), dovranno essere collegate mediante link ethernet al nodo di rete sulla LAN/WAN predisposta (anello in fibra ottica monomodale di collegamento fra i nodi di rete delle cabine elettriche lungo la tratta oggetto dell'Appalto).

All'interno del medesimo armadio rack dovranno essere installati i sistemi di alimentazione (in configurazione ridondata) e le batterie tampone.

1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO		Pagina 7 di 24

Per garantire la funzionalità di Audio Break-In la stazione master dovrà essere dotata di una console con microfono e pulsante PTT, alla pressione del quale verranno interrotte le trasmissioni radio e verrà invece trasmesso l'annuncio di emergenza. La funzionalità di audio break-in dovrà inoltre poter essere remotizzata tramite rete IP alla centrale operativa di controllo.

Attraverso il sistema di multiplexaggio sopra indicato all'interno dell'armadio di branching, le singole stazioni radio base Master dovranno trasmettere le frequenze previste sul cavo fessurato 7/8" posato all'interno delle gallerie secondo la ripartizione delle tratte di competenza lungo il relativo sviluppo lineare come da elaborati grafici di progetto.

Il raccordo fra l'armadio di branching ed il cavo fessurato in galleria avviene tramite cavo coassiale 1/2" posato all'interno di idonee tubazioni e canalizzazioni predisposte.

La posa, l'installazione ed il collegamento dei cavi coassiali e fessurati dovranno essere realizzati mediante accessori e dispositivi certificati ed opportunamente installati secondo la buona regola dell'arte.

L'interconnessione esterna fra cavo coassiale 1/2" e cavo fessurato 7/8" in accesso alla galleria dovrà essere realizzato all'interno di armadio stradale in acciaio inox accessibile ed ispezionabile.

In merito alle cabine elettriche CE1 e CE4, rispettivamente a servizio, fra gli altri, degli impianti di radiodiffusione e radiocomunicazione anche delle vie di fuga delle gallerie Caravaggio e Fontanabuona, la configurazione dell'impianto dovrà essere quella di seguito indicata.

Le stazioni radio base Slave per ciascun singolo canale radio previsto saranno installate all'interno di un armadio rack 19" (600x600, 44UR) e collegate mediante link ethernet al nodo di rete di cabina predisposto.

All'interno del medesimo armadio rack dovranno essere installati i sistemi di alimentazione (in configurazione ridondata) e le batterie tampone.

Il collegamento delle stazioni radio base Slave con le Master presenti nel locale cabina CE1 e CE4 dovrà essere assicurato attraverso la rete LAN primaria in fibra ottica monomodale prevista in Appalto.

Le singole stazioni radio base Slave trasmetteranno le frequenze, ciascuna per il canale di competenza, sul cavo fessurato 7/8" installato all'interno delle gallerie attraverso il multiplexer passivo presente nell'adiacente armadio rack di branching.

Sarà onere dell'Appaltatore provvedere alla realizzazione delle attestazioni, delle giunzioni e delle terminazioni nonché all'installazione fisica delle due tipologie di cavo mediante accessori e dispositivi opportunamente scelti in funzione delle caratteristiche dell'impianto nonché alla certificazione completa dell'impianto stesso.

La certificazione finale dell'impianto, così come l'installazione e la messa in servizio degli apparati previsti, dovrà essere realizzata da personale esperto qualificato secondo le modalità indicate all'interno della presente specifica.

1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO</p>		<p>Pagina 8 di 24</p>

Sarà altresì onere dell'Appaltatore provvedere alla realizzazione delle lavorazioni previste secondo la regola dell'arte con tutti i necessari accorgimenti e provvedimenti.

In riferimento a tali indicazioni, si rimanda a quanto meglio specificato nei paragrafi successivi.

Come già indicato, le stazioni radio Master avranno le seguenti funzioni:

- Ricezione dei segnali in radio frequenza per i singoli canali a partire dalle antenne VHF e UHF attraverso l'armadio di branching;
- Rimodulazione delle frequenze per la relativa trasmissione sul cavo radio fessurato a servizio dell'impianto di radiodiffusione all'interno delle gallerie;
- Trasmissione dei canali in radiofrequenza verso le stazioni radio Slave (satellite) attraverso l'anello in fibra ottica della rete WAN.

Lo schema di principio relativo alle stazioni radio base Master è indicato nella figura seguente.

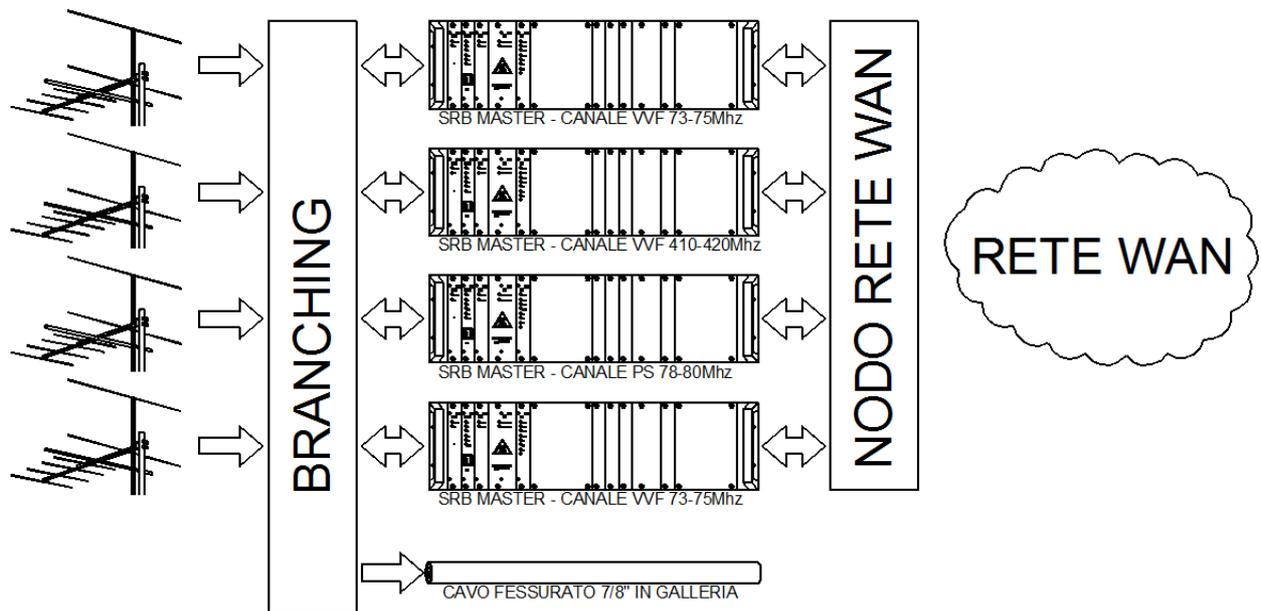


Figura 2: schema di principio SRB di tipo Master

Dal punto di vista funzionale la stazione Satellite diffondente svolge la funzione inversa del Master ricevendo pertanto dalla rete, tramite il cavo in fibra ottica, i segnali RF in banda base da inviare al relativo ricetrasmittitore che dalla banda base lo porta alla relativa banda di funzionamento.

1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO</p>		<p>Pagina 9 di 24</p>

Il segnale FM dovrà preventivamente essere decodificato dall'apposito decoder che restituirà in uscita un segnale MPX in banda base (segnale stereo + RDS) e lo invierà al trasmettitore FM.

Quest'ultimo provvederà a modularlo sulla stessa frequenza del segnale radio esterno ricevuto dalla stazione radio base Master attraverso le antenne UHF/VHF.

Tutti i segnali RF dovranno essere opportunamente combinati tramite una apposito sistema di branching composto da filtri di canale, duplexer e combinatori, prima di essere collegati al cavo radiante che li diffonde all'interno della galleria.

Il sistema di branching dovrà essere realizzato tramite appositi cassette in meccanica rack 19" all'interno di un armadio dedicato da installare in posizione adiacente a quello che conterrà le apparecchiature radio della stazione satellite. Il branching dovrà inoltre coniugare basse perdite di inserzione con elevati disaccoppiamenti fra i vari canali radio.

Lo schema di principio relativo alle stazioni radio base Slave è indicato nella figura seguente.

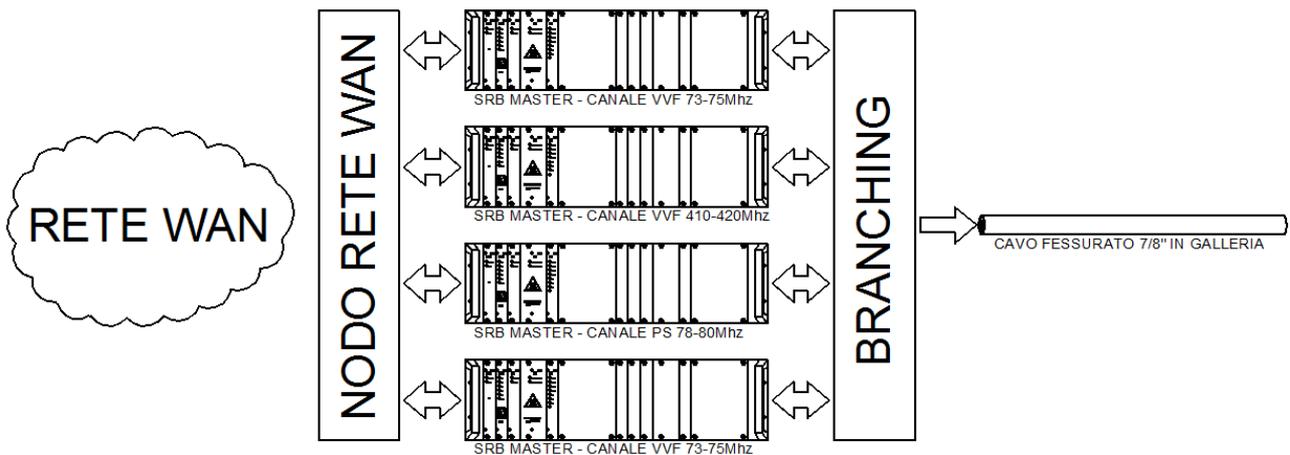


Figura 3: schema di principio SRB di tipo Slave

Funzionalità degli apparati radio

- Per ciascun canale radio le stazioni radio Master e Satellite dovranno essere composte da un ricevitore che demodula il segnale RF ed un trasmettitore che lo rimodula sulla stessa frequenza ad una potenza di uscita regolabile tramite programmazione software. Anche in condizioni di scarsa copertura della rete esterna (tipicamente -100dBm), lo stadio ricevitore dovrà procedere alla corretta demodulazione del segnale radio. Lo stadio di trasmissione dovrà essere in grado di ritrasmettere il segnale alla potenza programmata.

1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO		Pagina 10 di 24

- Per ciascun canale radio e in ciascuna stazione installata dovrà essere reso disponibile un posto operatore locale, in modo da poter interagire con le radio all'interno dei tunnel direttamente sfruttando ciascuna delle stazioni radio dell'impianto.
- Dovrà essere garantita la comunicazione tra due terminali radio all'interno del tunnel anche se la rete esterna non prevedesse la richiusura delle comunicazioni radio.
- L'eventuale necessità di un cambio frequenza operativa dovrà poter essere gestita tramite una riprogrammazione software delle stazioni radio. La ritaratura di ciascun filtro dovrà avvenire in modo indipendente, riducendo il tempo di disservizio del sistema.
- Anche nel caso di assenza di copertura esterna, due radio all'interno del tunnel dovranno poter comunicare tra loro tramite la creazione di un "isola" di copertura indipendente, integrata nella la rete esistente.
- La stazione radio dovrà essere realizzata in standard rack 19". I trasmettitori ed i ricevitori dovranno essere ridonati.
- Ciascun cestello sub-rack dovrà contenere solo i moduli relativi ad un canale radio.
- Gli slot dovranno poter essere facilmente rimossi e sostituiti singolarmente in caso di guasto.

7.24.3.2 Specifiche tecniche della fornitura

La fornitura dovrà comprendere tutto quanto necessario per dare il lavoro finito e funzionante alla perfetta regola dell'arte.

Il presente capitolo riporta le principali caratteristiche di riferimento per le forniture principali come di seguito identificate:

- Stazione Radio Base tipo Master;
- Stazione Radio Base tipo Slave/Satellite;
- Armadio di branching per SRB tipo Master;
- Armadio di branching per SRB tipo Slave/Satellite;
- Cavo coassiale 1/2";
- Cavo fessurato 7/8";
- Antenne UHF / VHF per i canali RF indicati;
- Torre porta-antenne.

Sarà onere dell'Appaltatore in fase di progettazione esecutiva e successiva realizzazione delle opere provvedere alla corretta definizione di tutta la necessaria componentistica accessoria (giunzioni, terminazioni, alimentatori etc etc) sulla base delle apparecchiature effettivamente proposte in fornitura.

1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO</p>		<p>Pagina 11 di 24</p>

7.24.3.3 Stazione Radio Base tipo Master

Le Stazioni Radio Base (SRB) previste per i canali RF indicati saranno installate in unico armadio rack all'interno del locale TLC della cabina elettrica CE1 e comunque delle cabine elettriche in corrispondenza della quale sarà installata la torre-porta antenne.

La carpenteria rack dovrà essere costituita da un armadio metallico 600x600mm 44UR completo di pannelli di alluminio e sistema di alimentazione ridondato / protezione e cablaggi elettrici. All'interno del medesimo quadro dovranno essere inoltre installate le batterie ermetiche per il servizio di emergenza.



Figura 4: Stazione Radio Base per installazione a rack 19''

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura, installazione e configurazione delle SRB per i singoli canali radio da implementare utilizzando sistemi di unico vendor opportunamente scelti in funzione dei medesimi.

Si indicano di seguito le principali caratteristiche minime di riferimento degli apparati da prevedere in fornitura.

L'apparato dovrà essere di tipo modulare a sintesi di frequenza operante in gamma VHF e/o UHF (in funzione del canale radio da implementare), omologato a norme ETSI ETS300-086-ETS 300-113 come di seguito descritto:

- Gestione canali: minimo 199 canali a larghezza di banda 12,5 / 20 / 25KHz;
- Banda di commutazione (senza duplexer): 20MHz in trasmissione, 20MHz in ricezione;
- Condizioni climatiche di funzionamento: -25°C / 55°C;
- Tensione nominale di alimentazione: 12 / 24 / 48Vdc;
- Potenza nominale: 55W in trasmissione, 8W in ricezione;
- Sistemi di protezione sull'alimentazione: inversione di polarità, sovratensione, tensione minima;
- Dimensioni: 128 x 426 x 280mm in chassis da rack 19'' completo di accessori di installazione;
- Funzioni speciali supportate:
 - a) Sistema di recupero del sincronismo in frequenza da sorgenti esterne (tono audio, GSM etc etc);

1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO</p>		<p>Pagina 12 di 24</p>

- b) Sistema di recupero del sincronismo nel tempo da GPS per l'equalizzazione automatica adattiva della linea;
 - c) Sistema multicanale di audio voting;
 - d) Ricevitore a diversificazione digitale;
 - e) Controllo remoto;
 - f) Sistema di auto-calibrazione in fase di start-up;
 - g) Sistema di auto-testing interno;
 - h) Interfacciamento con i sistemi standard SIP / RTP-IP.
- Moduli di equipaggiamento su slot:
- a) Modulo di alimentazione (PSM);
 - b) Modulo di processazione digitale dei segnali ed interfaccia ethernet (DSP);
 - c) Modulo trasmettitore (TX);
 - d) Modulo ricevitore (RX);
 - e) Modulo di interfacciamento con sistema di controllo esterno (I/O).

Principali caratteristiche del modulo trasmettitore

- Potenza in uscita: 1 / 5 / 10 / 15 / 20 / 25W;
- Sistema di protezione dall'alta temperatura: soglia impostata a 85°C ± 5°C con riduzione automatica della potenza in trasmissione;
- Tipologie di modulazione disponibili: FM / PM / GFSK / 4FSK;
- Larghezza di banda di modulazione: 300 – 3400Hz;
- Passo di scansione: 4 / 5 / 6,25 / 10KHz;
- Duty cycle in trasmissione: continuo al 100%;
- Protezione ROS: minimo 10' a circuito chiuso/aperto;
- Rumore dai canali radio adiacenti: -75dBc@25KHz / -65dBc@12,5KHz;
- Distorsione del segnale in FM: < 1,5%;
- Rumore: -56dBp@25Hz / -50dBp@12,5KHz.

Principali caratteristiche del modulo ricevitore

- Sensibilità minima: -115dBm@20dBp SINAD / -121dBm@5% BER;
- Input minimo: -10dBm;
- Massimo input che determina danni permanenti: +20dBm;
- Tipologie di modulazione ricevibili: FM / PM / GFSK / 4FSK;
- Banda del segnale in ricezione: 0-3400Hz ± 1dB;

1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO		Pagina 13 di 24

- Passo di scansione: 4 / 5 / 6,25 / 10KHz;
- Protezione di co-canale: 8dB@25KHz / 12dB@12,5KHz;
- Selettività dai canali adiacenti: 73dB@25KHz / 62dB@12,5KHz;
- Protezione di blocco: 80dB;
- Protezione di intermodulazione: 75dB;
- Distorsione: < 2%;
- Rumore: -53dBp@25KHz / -47dBp@12,5KHz / -60dBp (con opzione di identificazione voce).

I modulo DSP ed I/O sopra indicati dovranno consentire rispettivamente la comunicazione fra la SRB Master e la Satellite corrispondente ed il telecontrollo da remoto dello stato degli apparati.

Le caratteristiche tecniche sopra indicate fanno riferimento alla Stazione radio Base marca RadioActivity modello RA-XXX.

Sarà facoltà dell'Appaltatore proporre in fornitura apparato con caratteristiche simili equivalenti o superiori rispetto a quelle sopra indicate, previa approvazione da parte della D.LL. e del Committente.

7.24.3.4 Stazione Radio Base tipo Slave/Satellite

Le Stazioni Radio Base slave saranno installate come indicato presso i locali tecnici TLC delle cabine elettriche CE2 e CE3 della galleria Caravaggio e della galleria Fontanabuona rispettivamente e comunque sulla base dello studio di copertura RF in esterno che sarà onere dell'Appaltatore realizzare in fase di progettazione esecutiva per la definizione della posizione della torre porta-antenne e conseguentemente del nodo contenente le Stazioni Radio Base di tipo Master.

Le caratteristiche tecniche delle Stazioni Radio Base Slave/Satellite dovranno essere uguali alle Stazioni Radio Base Master corrispondenti.

Si rimanda pertanto al precedente paragrafo per la loro definizione.

Al fine di garantire la perfetta compatibilità degli apparati ed il corretto funzionamento dell'impianto, l'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura delle varie componenti dell'impianto unificandole con unico vendor.

7.24.3.5 Armadio di branching per SRB tipo Master

L'armadio di branching abbinato alla Stazione Radio Base di tipo Master dovrà essere installato entro carpenteria rack dedicata di dimensioni minime 600x600mm 44UR completa di pannelli passa cavi, pannelli di permutazione per cavi coassiali e tutto quanto necessario a dare il lavoro finito alla regola dell'arte.

1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO</p>		<p>Pagina 14 di 24</p>



Figura 5: composizione tipo sistema di branching

Sarà onere dell'Appaltatore in fase di progettazione esecutiva e successiva realizzazione delle opere definire compiutamente quanto necessario in termini di accessori per il cablaggio dell'armadio di branching in funzione degli apparati effettivamente previsti in fornitura.

Le principali funzionalità integrate nell'armadio di branching sono:

- Filtraggio dei segnali in ingresso;
- Interfacciamento degli apparati SRB verso il cavo fessurato di galleria;
- Interfacciamento degli apparati SRB verso le stazioni satellite.

I principali componenti integrati all'interno dell'armadio di branching dovranno essere:

- Filtri duplexer in cavità offset;
- Accoppiatore 4M / 70cm / 2M;
- Terminazioni 50Ohm 2W per cavo coassiale 1/2";
- Divisore per 7 da collegare al cavo fessurato verso l'impianto in galleria;
- Sistemi di cablaggio e ripartizione interni realizzati in cavo coassiale tipo RG214.

7.24.3.6 Armadio di branching per SRB tipo Slave/Satellite

L'armadio di branching abbinato alla Stazione Radio Base di tipo Slave/Satellite dovrà essere installato entro carpenteria rack dedicata di dimensioni minime 600x600mm 44UR completa di pannelli passa cavi, pannelli di permutazione per cavi coassiali e tutto quanto necessario a dare il lavoro finito alla regola dell'arte.

Sarà onere dell'Appaltatore in fase di progettazione esecutiva e successiva realizzazione delle opere definire compiutamente quanto necessario in termini di accessori per il cablaggio dell'armadio di branching in funzione degli apparati effettivamente previsti in fornitura.

1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003</p> <p align="center">7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO</p>		<p align="right">Pagina 15 di 24</p>

Le principali funzionalità integrate nell'armadio di branching sono:

- Filtraggio dei segnali in ingresso;
- Interfacciamento degli apparati SRB verso il cavo fessurato di galleria;
- Interfacciamento degli apparati SRB verso la stazione master.

I principali componenti integrati all'interno dell'armadio di branching dovranno essere:

- Filtri duplexer in cavità offset;
- Accoppiatore 4M / 70cm / 2M;
- Terminazioni 50Ohm 2W per cavo coassiale 1/2";
- Divisore per 7 da collegare al cavo fessurato verso l'impianto in galleria;
- Sistemi di cablaggio e ripartizione interni realizzati in cavo coassiale tipo RG214.

7.24.3.7 Cavo coassiale 1/2"

Sono indicate di seguito le principali caratteristiche tecniche da prevedere per la fornitura del cavo coassiale 1/2" che dovrà essere utilizzato per i collegamenti dell'impianto di radiodiffusione in galleria ove previsto dagli elaborati grafici di progetto.



Figura 6: composizione tipo del cavo coassiale per RF 1/2"

- frequenza massima 9,8 GHz;
- isolante halogen free / non corrosivo (IEC60754-1/-2), antifiama (IEC61034), non propagante l'incendio (IEC60332-1) e protetto dai raggi UV;
- impedenza 50 ± 2 ohm;
- fattore di velocità 88%;
- capacità 76 pF/m;
- induttanza 0.19 uH/m;
- attenuazione caratteristica/frequenza per 100m: 1,2dB / 75MHz, 1,6dB / 150MHz, 2,9dB / 450MHz, 4,4dB / 900MHz;
- resistenza dc conduttore interno 1.44 ohm / 1000 m;
- resistenza dc conduttore esterno 2,28 ohm / 1000 m;

1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO		Pagina 16 di 24

- conduttore esterno in tubo di rame ondulato a singolo lato scanalato;
- conduttore interno in filo di alluminio rivestito in rame;
- isolante dielettrico in polietilene cellulare;
- diametro esterno isolante 16 mm;
- diametro conduttore esterno 13.9 mm;
- diametro conduttore interno 4.8 mm;
- raggio minimo di curvatura 120 mm;
- peso 0.25 kg/m;
- forza di tensione massima 1550 N;
- temperatura minima d'installazione -20°C;
- temperatura di funzionamento -55°C/+80°C.

Le caratteristiche tecniche sopra indicate fanno riferimento al cavo coassiale marca Draka tipo RFX 1/2"-50 MBHF.

Sarà facoltà dell'Appaltatore utilizzare cavo coassiale per RF di caratteristiche analoghe o superiori previa approvazione da parte della D.LL. e del Committente.

7.24.3.8 Cavo fessurato antenna 7/8"

Lungo le gallerie indicate dai documenti di progetto, dovrà essere posizionato un cavo radiante per la radiodiffusione.

Come indicato dagli elaborati grafici progettuali di riferimento, il cavo dovrà essere installato in parete mediante l'utilizzo di idonei dispositivi di fissaggio completi di distanziatore opportunamente dimensionato sulla base delle frequenze trasmesse e del tipo di cavo utilizzato.

Non saranno accettate soluzioni di staffaggio diverse da quella indicata (installazione sul fianco delle canalette porta-cavi, installazione in volta o parete con tasselli e fascette etc etc).

Sono indicate di seguito le principali caratteristiche tecniche da prevedere per la fornitura del cavo coassiale 7/8":

- frequenza massima 5,1 GHz;
- isolante halogen free / non corrosivo (IEC60754-1/-2), antinfiamma (IEC61034), non propagante l'incendio (IEC60332-1) e protetto dai raggi UV;
- impedenza 50 ± 2 ohm;
- fattore di velocità 90%;
- capacità 73 pF/m;

1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO</p>		<p>Pagina 17 di 24</p>

- induttanza 0.19 uH/m;
- attenuazione caratteristica/frequenza per 100m: 1,2dB / 75MHz, 1,6dB / 150MHz, 2,9dB / 450MHz, 4,4dB / 900MHz;
- resistenza dc conduttore interno 1.28 ohm / 1000 m;
- resistenza dc conduttore esterno 1,19 ohm / 1000 m;
- conduttore esterno in tubo di rame ondulato a singolo lato scanalato;
- conduttore interno in tubo di rame;
- isolante dielettrico in polietilene cellulare;
- diametro esterno isolante 28 mm;
- diametro conduttore esterno 25,4 mm;
- diametro conduttore interno 9,4 mm;
- raggio minimo di curvatura 240 mm;
- peso 0.45 kg/m;
- forza di tensione massima 2400 N;
- temperatura minima d'installazione -20°C;
- temperatura di funzionameto -55°C/+80°C;

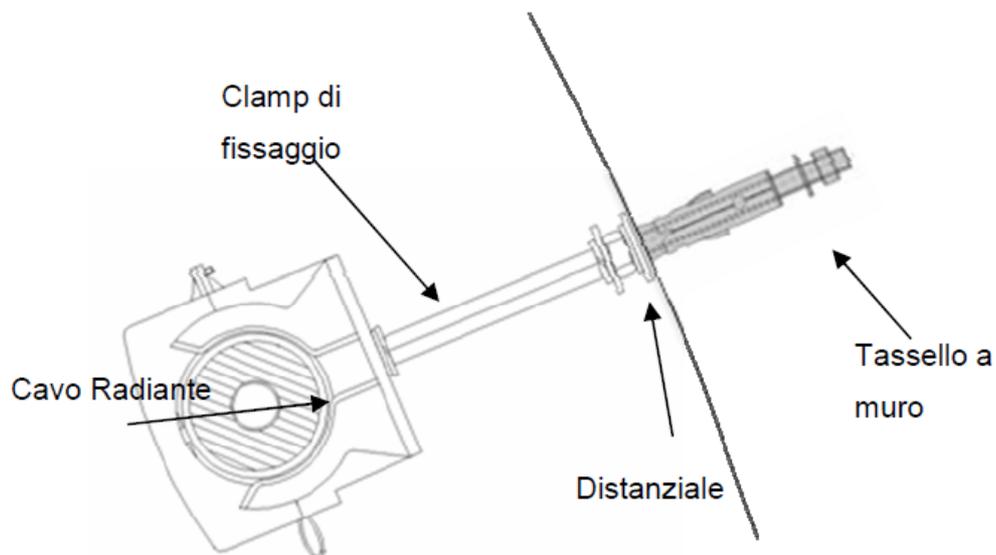


Figura 7: tipologico di installazione cavo radiante in galleria

1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO		Pagina 18 di 24

7.24.3.9 Antenne UHF / VHF per i canali RF indicati

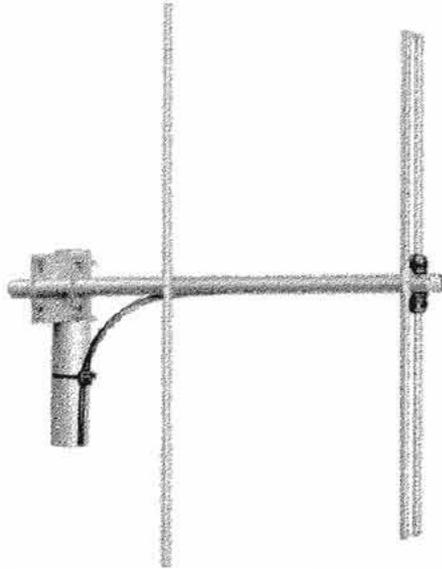
Nell'ambito del presente Appalto è prevista la fornitura ed installazione delle antenne adibite alla ricezione delle frequenze previste per l'impianto di radiodiffusione a servizio delle gallerie lungo il tracciato in progetto. Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche di riferimento per la fornitura delle antenne sopra indicate. Sarà onere dell'Appaltatore preventivamente all'installazione verificare e definire le tipologie di antenne da prevedere sulla base delle effettive frequenze dei canali radio da implementare.

Antenna in banda VHF-L (tipo 1)

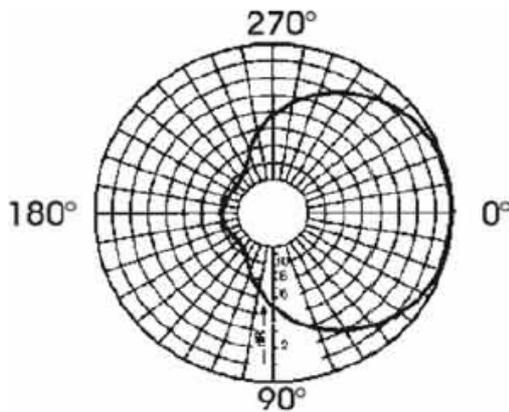
- Tipologia: antenna leggera Yagi a due elementi;
- Range di frequenza: 68-80MHz;
- Impedenza in ingresso: 50Ohm;
- V.S.W.R. (Voltage Standing Wave Ratio): < 1:1.5;
- Larghezza del fascio (-3dB): 150° nel piano H / 72° nel piano E (vedere figura);
- Rapporto fronte/retro: > 9dB;
- Potenza massima nominale a RF: 150W;
- Polarizzazione: verticale/orizzontale;
- Guadagno d'antenna: 3dBd;
- Tipo di connettore: N femmina;
- Foro di installazione: 33-66mm;
- Materiale della struttura: lega d'alluminio DIN 3.2315;
- Materiale degli elementi: lega di alluminio DIN 3.2306;
- Resistenza al vento. 160km/h;
- Dimensioni indicative: 1515x2230mm;
- Peso indicativo: circa 3,8kg;
- Temperatura di funzionamento: -35°C / 80°C.

1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

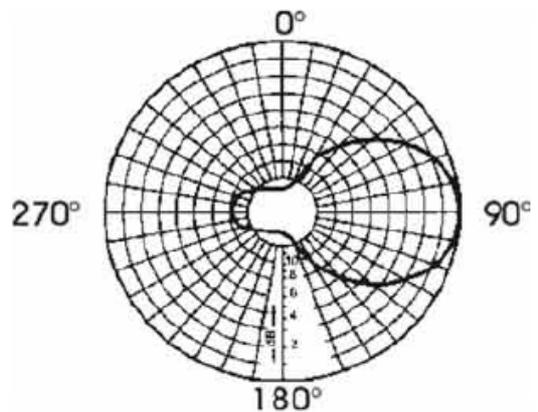
	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO</p>		<p>Pagina 19 di 24</p>



RADIATION PATTERNS



H - PLANE



E - PLANE

1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO</p>		<p>Pagina 20 di 24</p>

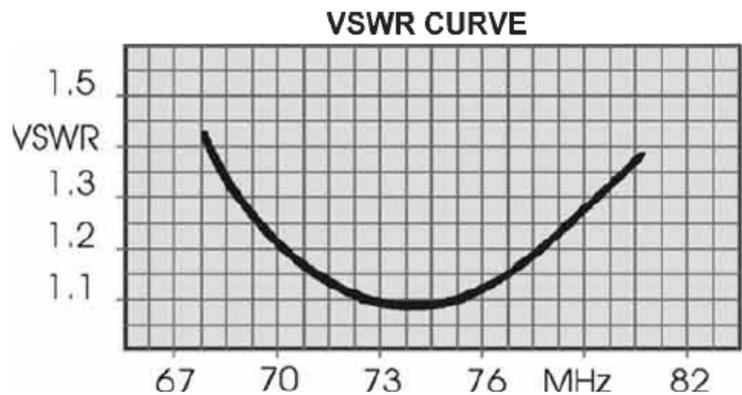


Figura 8: caratteristiche dell'antenna in banda VHF (tipo 1)

Le caratteristiche sopra indicate fanno riferimento all'antenna direzionale Yagi marca LeAntenne modello R-Y 210 NE.

Sarà facoltà dell'Appaltatore proporre in fornitura apparato con caratteristiche analoghe equivalenti o superiori previa approvazione della D.LL. e del Committente.

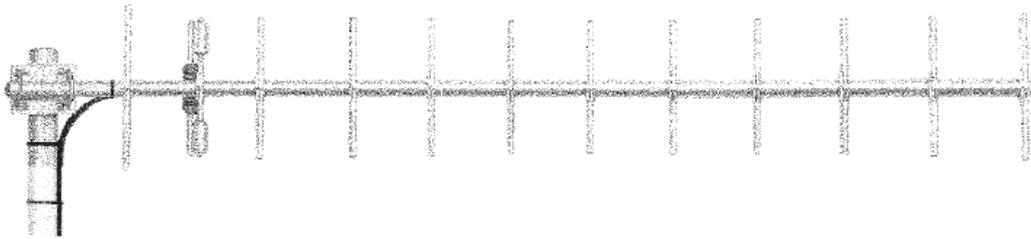
Antenna in banda UHF-L (tipo 2)

- Tipologia: antenna leggera Yagi a dodici elementi;
- Range di frequenza: 400-470MHz;
- Impedenza in ingresso: 50Ohm;
- V.S.W.R. (Voltage Standing Wave Ratio): < 1:1.2;
- Larghezza del fascio (-3dB): 42° nel piano H / 40° nel piano E (vedere figura);
- Rapporto fronte/retro: > 22dB;
- Potenza massima nominale a RF: 150W;
- Polarizzazione: verticale/orizzontale;
- Guadagno d'antenna: 11dBd;
- Tipo di connettore: N femmina;
- Foro di installazione: 30-60mm;
- Materiale della struttura: lega d'alluminio DIN 3.2315;
- Materiale degli elementi: lega di alluminio DIN 3.2306;
- Resistenza al vento. 160km/h;
- Dimensioni indicative: 360x1815mm;
- Peso indicativo: circa 3,9kg;

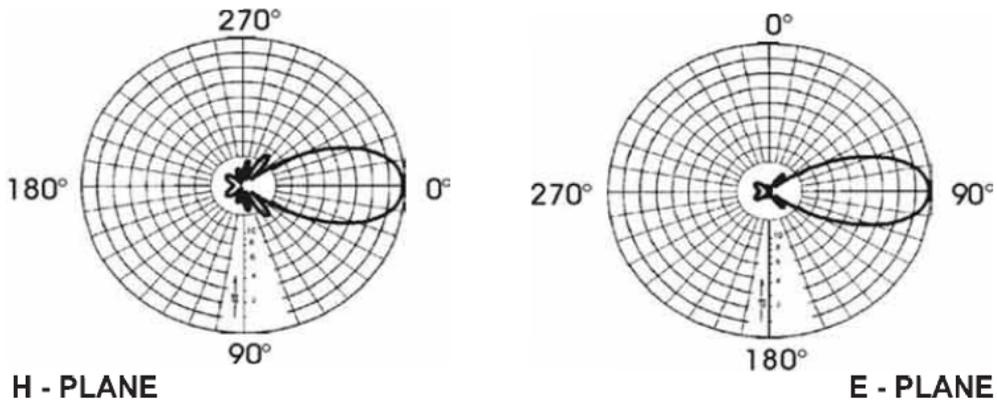
1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO</p>		<p>Pagina 21 di 24</p>

- Temperatura di funzionamento: -35°C / 80°C.



RADIATION PATTERNS



VSWR CURVE

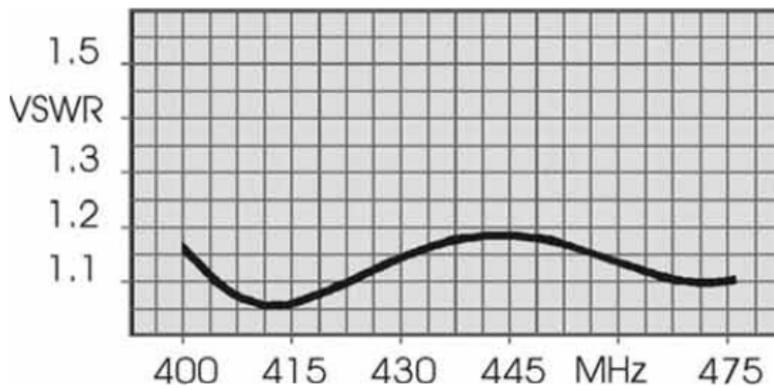


Figura 9: caratteristiche dell'antenna in banda UHF (tipo 2)

Le caratteristiche sopra indicate fanno riferimento all'antenna direzionale Yagi marca LeAntenne modello R1Y 210 NQ.

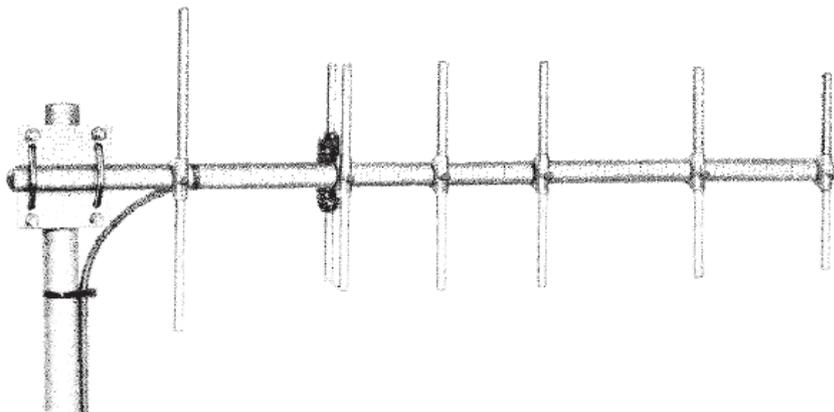
1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003</p> <p align="center">7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO</p>		<p align="right">Pagina 22 di 24</p>

Sarà facoltà dell'Appaltatore proporre in fornitura apparato con caratteristiche analoghe equivalenti o superiori previa approvazione della D.LL. e del Committente.

Antenna in banda UHF-L (tipo 3)

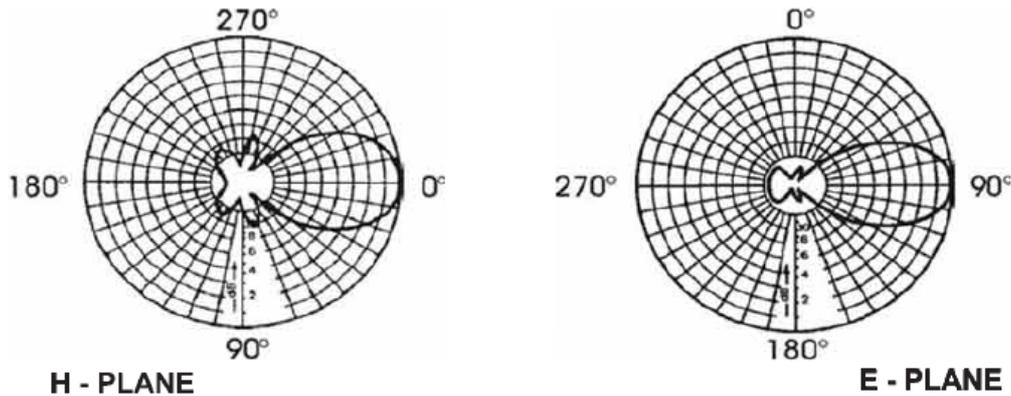
- Tipologia: antenna leggera Yagi a sei elementi;
- Range di frequenza: 435-470MHz;
- Impedenza in ingresso: 50Ohm;
- V.S.W.R. (Voltage Standing Wave Ratio): < 1:1.5;
- Larghezza del fascio (-3dB): 60° nel piano H / 50° nel piano E (vedere figura);
- Rapporto fronte/retro: > 15dB;
- Potenza massima nominale a RF: 150W;
- Polarizzazione: verticale/orizzontale;
- Guadagno d'antenna: 8dBd;
- Tipo di connettore: N femmina;
- Foro di installazione: 33-60mm;
- Materiale della struttura: lega d'alluminio DIN 3.2315;
- Materiale degli elementi: lega di alluminio DIN 3.2306;
- Resistenza al vento. 160km/h;
- Dimensioni indicative: 360x1015mm;
- Peso indicativo: circa 2,6kg;
- Temperatura di funzionamento: -35°C / 80°C.



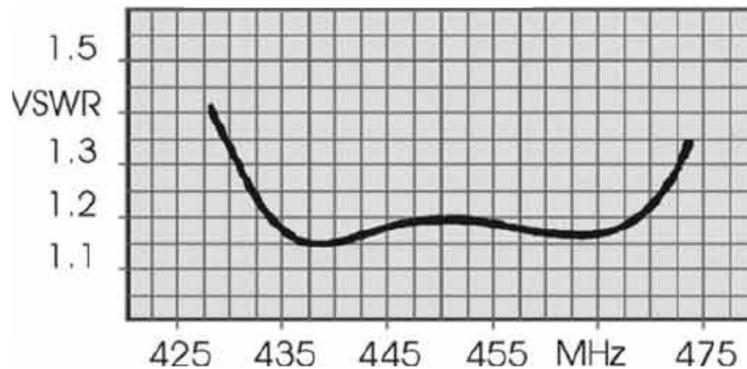
1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO</p>		<p>Pagina 23 di 24</p>

RADIATION PATTERNS



VSWR CURVE



Le caratteristiche sopra indicate fanno riferimento all'antenna direzionale Yagi marca LeAntenne modello R-Y 611 NZ.

Sarà facoltà dell'Appaltatore proporre in fornitura apparato con caratteristiche analoghe equivalenti o superiori previa approvazione della D.LL. e del Committente.

7.24.3.10 Torre porta antenne

Di seguito sono elencate le principali caratteristiche tecniche della torre porta antenne radio.

La torre dovrà essere atta per il posizionamento delle antenne descritte al paragrafo precedente.

- Altezza: 24 metri fuori terra (l'altezza esatta sarà definita con il costruttore del sistema ed in accordo con la D.LL.);
- Materiale: acciaio Fe 510 o equivalente;

1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.24 SISTEMA DI RADIODIFFUSIONE CON CAVO FESSURATO</p>		<p>Pagina 24 di 24</p>

- Trattamento: zincatura a caldo secondo UNI EN 40-4;
- Verniciatura: come da indicazioni della D.LL.;
- Sezione: poligonale;
- Fusto: composto da uno o più tronchi innestabili tra di loro. Il procedimento di saldatura dovrà essere omologato da Ente qualificato;

La torre dovrà essere completa di:

- Scaletta di risalita;
- Dispositivo anticaduta;
- Asola entrata cavi;
- Passerella porta cavi dimensionata per contenere nr. 10 cavi $\varnothing = 12$ mm con coperchio sino all'altezza di 6 m dal piano campagna;
- Piattaforma passante quadrata completa di ringhiera anticaduta di dimensioni minime 1,5 m. x 1,5 m (pur spesandola nell'offerta, la conferma dell'effettiva fornitura della piattaforma dovrà essere preventivamente richiesta alla Committente)
- Staffe per supporto antenne.

1	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.25 IMPIANTO AUDIO DIFFUSIONE NELLE VIE DI FUGA</p>		<p>Pagina 1 di 13</p>

IMPIANTO AUDIO DIFFUSIONE NELLE VIE DI FUGA

INDICE

7.25	Impianto audio diffusione nelle vie di fuga.....	2
7.25.1	Particolarità	2
7.25.2	Normative specifiche di fornitura	3
7.25.3	Descrizione dell'impianto	4
7.25.4	Specifiche tecniche della fornitura	5
7.25.4.1	Amplificatore analogico.....	5
7.25.4.2	Decoder audio digitale	7
7.25.4.3	Altoparlante analogico	8
7.25.4.4	Interfaccia I/O su rete ethernet	10
7.25.5	Collaudo e documentazione di certificazione dell'impianto	11

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.25 IMPIANTO AUDIO DIFFUSIONE NELLE VIE DI FUGA</p>		<p align="right">Pagina 2 di 13</p>

7.25 Impianto audio diffusione nelle vie di fuga

La presente specifica ha lo scopo di definire le modalità di realizzazione dell'impianto di audio-diffusione all'interno delle vie di fuga ed i requisiti tecnici e prestazionali minimi che dovranno essere garantiti dagli apparati utilizzati.

7.25.1 Particolarità

La fornitura comprende tutti gli apparati elettronici ed i terminali di diffusione (altoparlanti) previsti da progetto per la realizzazione dell'impianto da interfacciare con il sistema di gestione VoIP attraverso la rete LAN di galleria (rete LAN primaria su anello in fibra ottica monomodale a servizio dei nodi di rete delle vie di fuga).

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.

Va precisato essere evidente che se, in sede progettuale, è stato fatto riferimento a determinate tipologie di apparecchi con definite prestazioni operative, funzionali e di resa, ciò è dovuto al fatto che non è possibile progettare, ad equivalenza di prestazioni, su tutto lo spettro delle apparecchiature disponibili in commercio.

Pertanto, in relazione alle apparecchiature che si debbono ritenere specialistiche, in quanto, pur assicurando prestazioni equivalenti, differiscono costruttivamente in tutto od in parte da Costruttore a Costruttore, i requisiti riportati nel seguito possono essere sostituiti con requisiti tali da garantire caratteristiche funzionali e prestazioni operative e/o energetiche equivalenti o superiori a quelle riportate in questo contesto e, in modo più dettagliato, descritte nelle specifiche tecniche o, in mancanza di queste, nell'elenco prezzi.

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, devono essere sottoposti all'approvazione della D.LL.

Malgrado l'accettazione dei materiali e delle apparecchiature da parte della D.LL., l'Impresa resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere, oggetto dell'Appalto, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.25 IMPIANTO AUDIO DIFFUSIONE NELLE VIE DI FUGA</p>		<p>Pagina 3 di 13</p>

7.25.2 Normative specifiche di fornitura

Le principali Norme e Leggi attualmente in vigore per questa fornitura sono elencate nel Paragrafo 3 del Capitolato Speciale d'Appalto.

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.

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.

Si riepilogano di seguito le principali normative e direttive di riferimento specifiche per il presente impianto:

- Direttiva Europea 1995/5/EC;
- Direttiva Europea 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica) e successive modifiche introdotte dalle Direttive 92/31/EEC e 93/68/EEC;
- Direttiva Europea 73/023/EEC (bassa tensione e sicurezza elettrica) e successive modifiche introdotte dalla Direttiva 93/68/EEC;
- Norma CEI EN 60849 (CEI 100-55) "sistemi di diffusione sonora per evacuazione";
- norma EN 60065 (CEI 92-1) "Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici simili - requisiti di sicurezza".
- Norma EN55022:2003 (emissioni EM);
- Norma EN55024:2003 (immunità EM);
- Norma EN60950-1:2001 + A11:2009 (bassa tensione e sicurezza elettrica).

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.25 IMPIANTO AUDIO DIFFUSIONE NELLE VIE DI FUGA		Pagina 4 di 13

La fornitura dovrà comunque far riferimento a Norme, Leggi, Decreti nell'edizione aggiornata alla data dell'aggiudicazione dell'Appalto.

Tutti i dispositivi e gli apparati utilizzati dovranno essere in possesso della marchiatura CE.

7.25.3 Descrizione dell'impianto

L'impianto dovrà consentire la diffusione audio di messaggi pre-registrati e/o di tipo live indirizzati agli utenti presenti all'interno delle vie di fuga durante situazioni di emergenza (esodo per incendio, incidente etc etc).

L'impianto è stato progettato per la copertura audio in modo tale da costituire una vera e propria "guida" vocale per l'utente in caso di necessità. La presenza capillare ed uniforme dei punti di diffusione (altoparlanti) dovrà consentire la copertura totale dell'area senza la presenza di "vuoti" in cui l'utente possa perdere parte del messaggio trasmesso.

Come previsto dalla normativa vigente, l'impianto di audio diffusione dovrà essere autonomo rispetto a quello di fonìa SOS, ovvero gli apparati diffondenti ed il canale trasmissivo dovranno essere indipendenti.

La gestione della comunicazione vocale remota in entrambe le modalità sopra indicate, sarà realizzata comunque attraverso i server di gestione dell'impianto VoIP.

Facendo riferimento agli elaborati grafici di progetto, è possibile definire l'architettura dell'impianto di audio-diffusione sulla base del modulo standard presente presso tutti gli accessi di sicurezza alla galleria di emergenza e del sistema di gestione centralizzato dell'impianto.

Modulo di diffusione in campo e sistema centralizzato di controllo e gestione saranno interconnessi attraverso la rete LAN a livello primario (si veda a riguardo la specifica "Rete trasmissione dati").

Il modulo di audio-diffusione presente in corrispondenza di ciascun accesso alla galleria di emergenza sarà costituito dai seguenti apparati:

- Amplificatore audio analogico da 500W;
- Decoder audio digitale con interfaccia ethernet;
- N.4 altoparlanti analogici da 30W.

L'amplificatore analogico dovrà essere installato all'interno dell'armadio rack presente nel locale tecnico della via di fuga e collegato al nodo di rete corrispondente (posto all'interno del medesimo armadio) attraverso il decoder audio digitale.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.25 IMPIANTO AUDIO DIFFUSIONE NELLE VIE DI FUGA		Pagina 5 di 13

Il collegamento fra l'amplificatore e gli altoparlanti dovrà essere realizzato con una linea a 100V su cavo elettrico schermato di sezione minima 3x2,5mmq.

Il cavo della dorsale di linea verso gli altoparlanti dovrà essere realizzato con cavo del tipo di tipo FTG10(O)HM1 resistente al fuoco come prescritto dalla norma CEI EN 60849 (CEI 100-55).

Il sistema sarà pilotato e gestito direttamente dal server VoIP presente nella/e cabina/e elettriche a servizio della galleria.

La presenza di un'interfaccia di I/O su ethernet, consentirà inoltre l'interfacciamento fra il sistema di audio-diffusione e quello di telecontrollo per il monitoraggio e la segnalazione di eventuali anomalie e malfunzionamenti.

7.25.4 Specifiche tecniche della fornitura

Il presente capitolo definisce le caratteristiche tecniche minime ed i requisiti funzionali che dovranno essere garantiti dalle componenti principali dell'impianto.

7.25.4.1 Amplificatore analogico

L'amplificatore utilizzato per la realizzazione dell'impianto secondo l'architettura precedentemente descritta dovrà essere in classe D, compatto e a ridotto consumo di energia.

Dovrà essere dotato di scheda di diagnostica per il test di corretto funzionamento e di verifica dell'integrità della linea altoparlanti ed essere inoltre corredato di scheda di interfaccia seriale RS485 per il collegamento verso unità di telecontrollo PLC.

Fra le funzionalità di monitoraggio e controllo implementabili mediante il collegamento sopra indicato dovranno essere possibili:

- Lettura dell'impedenza di riferimento per il test;
- Valore minimo e massimo entro cui il test risulta valido;
- Lettura dello stato dei test;
- Test degli ingressi;
- Misura della temperatura dei transistor finali;
- Inserzione/disinserzione del filtro LOW CUT;
- Regolazione del volume.

L'amplificatore dovrà essere installato all'interno di chassis idoneo all'installazione su rack 19".

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI Elettromeccanici</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.25 IMPIANTO AUDIO DIFFUSIONE NELLE VIE DI FUGA</p>		<p align="right">Pagina 6 di 13</p>

Sono di seguito riportate le caratteristiche tecniche che dovranno essere rispettate per la fornitura dell'amplificatore analogico:

- Funzionamento a doppia tensione 230Vac / 24Vdc;
- Doppia presa ethernet RJ45 per eventuale collegamento parallelo con altra unità;
- Doppio ingresso audio;
- Presenza di LED frontali di indicazione del livello di uscita e dello stato di funzionamento dell'amplificatore;
- Sistema di raffreddamento forzato a ventola con circuito elettronico di controllo e protezione;
- Protezione da sovratensione con fusibili, protezione elettronica e termica con funzione di ripristino automatico;
- Potenza di uscita nominale 500W RMS;
- Tensione delle uscite di potenza 100V (due linee);
- Distorsione alla potenza nominale < 0,05%;
- Ingressi disponibili 2xRJ45, n.2 ingressi audio (770mV) e RS485 per telemetria di controllo;
- Risposta in frequenza 90-20.000Hz;
- Filtro Low Cut (disattivabile) 330Hz;
- Consumo elettrico 740W a 230Vac;
- Assorbimento a 24Vdc 16,3A;
- Consumo in assenza di segnale 230Vac/24Vdc 16W / 0,25A;
- Sistema di installazione a rack 19" con cestello 4UR;
- Dimensioni approssimativa 200x130x395mm;
- Peso indicativo 15kg.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.25 IMPIANTO AUDIO DIFFUSIONE NELLE VIE DI FUGA</p>		<p>Pagina 7 di 13</p>



Figura 2: amplificatore 500W ed installazione a rack 19”

Le caratteristiche tecniche sopra indicate fanno riferimento all'amplificatore marca PASO Sound System modello PMD500V.

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.

7.25.4.2 Decoder audio digitale

Il decoder audio digitale dovrà consentire l'interfacciamento fra l'amplificatore analogico ed il nodo di rete corrispondente.

L'unità dovrà essere progettata per poter essere utilizzata in ambienti industriali gravosi dal punto di vista delle interferenze e delle condizioni operative ambientali.

L'unità dovrà essere equipaggiata con scheda di rete di tipo PoE comunque abbinata ad un ingresso di alimentazione ausiliario diretto (12-50Vdc).

Il dispositivo dovrà supportare il protocollo SIP per le funzioni VoIP ed essere dotato di sistema di auto-diagnostica interno gestibile da remoto tramite rete IP.

Dovrà inoltre supportare i seguenti protocolli standard:

- DHCP: autoconfigurazione degli indirizzi IP;
- RIP: possibilità di assegnare indirizzi internal/alias IP;
- SNTP: per la sincronizzazione clock;
- HTTP: per la gestione da remoto del web server;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.25 IMPIANTO AUDIO DIFFUSIONE NELLE VIE DI FUGA		Pagina 8 di 13

- ICMP: controllo per protocollo IP;
- Compatibilità IP: SIP / SDP / RTP.

Le principali caratteristiche tecniche del decoder audio digitale dovranno essere quelle di seguito indicate:

- Alimentazione locale: 24-48Vdc (a50mA@24Vdc);
- Collegamento ethernet: 18-60mA;
- Temperatura di funzionamento: -20°C / 70°C;
- Peso indicativo: 0,7kg;
- Dimensioni indicative della scheda rack 19": 100x160mm 2UR.



Figura 3: decoder audio digitale in installazione a rack ed esterna

Le caratteristiche tecniche sopra definite fanno riferimento al decoder audio digitale marca FITRE modello IP-DAD.

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.

7.25.4.3 Altoparlante analogico

Gli elementi per la diffusione sonora dovranno essere altoparlanti del tipo "a tromba" a tenuta stagna con grado di protezione minimo IP67 adatti per installazione in ambiente esterno con presenza di agenti corrosivi.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.25 IMPIANTO AUDIO DIFFUSIONE NELLE VIE DI FUGA		Pagina 9 di 13

Gli altoparlanti dovranno essere installati a parete/soffitto secondo il posizionamento indicato negli elaborati grafici di riferimento mediante idoneo sistema di staffaggio.

Sarà onere dell'Appaltatore in fase di progettazione esecutiva e realizzazione delle opere, eseguire il calcolo per la verifica del dimensionamento e del posizionamento degli altoparlanti sulla base di quelli effettivamente forniti e successivamente di validare la soluzione seguita mediante campagna di verifiche e misurazioni dei livelli sonori (si veda il successivo capitolo).

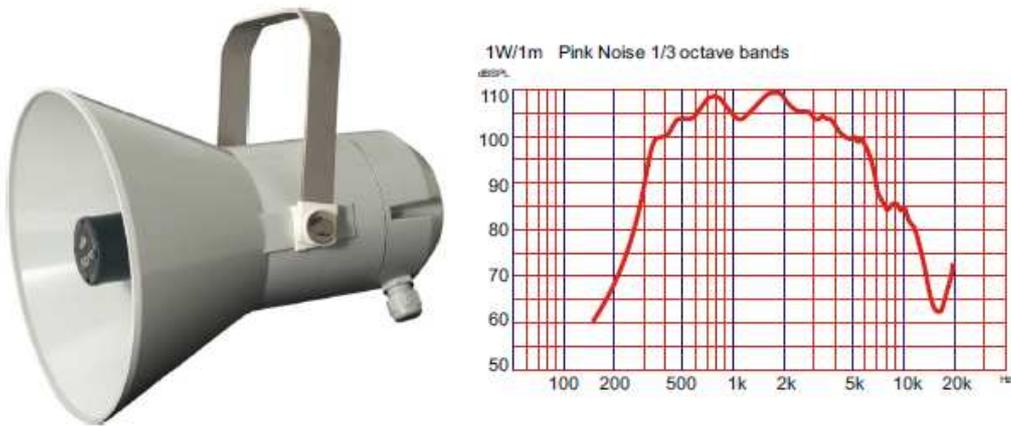


Figura 4: altoparlante analogico per diffusione audio

Le caratteristiche tecniche minime di riferimento per i diffusori audio da predisporre sono quelle di seguito indicate:

- Materiale / colore: poliamide / RAL7035 (o comunque secondo le indicazioni della D.LL. e del Committente. Il sistema di staffaggio e la relativa bulloneria dovranno essere in acciaio inox;
- Peso indicativo: 2,3kg;
- Grado di protezione minimo: IP67;
- Temperatura operativa: -50°C / +150°C;
- Potenza nominale/massima: 30W / 30W (impostabile con dip-switch interno);
- Linea di alimentazione: doppia, 50 o 100V;
- Pressione acustica (1W/1m): 110dB;
- Pressione acustica (20W): 124dB;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.25 IMPIANTO AUDIO DIFFUSIONE NELLE VIE DI FUGA</p>		<p>Pagina 10 di 13</p>

- Risposta in frequenza (-3dB): 310-8000Hz;
- Angolo di diffusione (-6dB) 1kHz/4kHz: 115° / 30° .

Le caratteristiche tecniche sopra definite fanno riferimento all'altoparlante marca FITRE modello HP30(T).

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.

7.25.4.4 Interfaccia I/O su rete ethernet

Come prescritto dalla normativa, l'impianto di audio-diffusione dovrà essere interfacciato con il sistema di telecontrollo per la segnalazione di eventuali anomalie e guasti.

Tutte le componenti del sistema dovranno pertanto essere monitorabili direttamente o tramite dispositivo di interfaccia per la segnalazione del proprio stato funzionamento.

Sulla base delle specifiche introdotte ai paragrafi precedenti, l'interfacciamento del sistema di audio-diffusione con quello di telecontrollo sarà realizzato per i singoli dispositivi secondo le seguenti modalità:

- Sistemi di diffusione (altoparlanti): tramite controllo sulla linea eseguito direttamente dall'unità di amplificazione locale;
- Unità di amplificazione locale: sistema di auto-diagnostica interno interfacciato alle unità di telecontrollo (PLC all'interno del QSAT della via di fuga) tramite linea seriale RS485 di telemetria;
- Unità decoder audio digitale: sistema di auto-diagnostica interno interfacciabile direttamente tramite contatto di fault e/o tramite protocollo IP.

Al fine di consentire la massima interfacciabilità fra il sistema di audio-diffusione e quello di telecontrollo, si dovrà prevedere all'interno di ciascun armadio rack di cabina (e comunque ove sia presente il server VoIP) un dispositivo di interfaccia di I/O su ethernet ad almeno 24 contatti in ingresso ed in uscita.

Tale dispositivo dovrà consentire, secondo le modalità da definire in fase di progettazione esecutiva e sulla base del piano di gestione delle emergenze redatto dall'Appaltatore ed approvato dal Committente, la comunicazione bi-direzionale fra il sistema di telecontrollo e quello di audio-diffusione.

Le caratteristiche tecniche minime per il dispositivo sopra indicato sono quelle del modulo di interfaccia I/O su ethernet marca FITRE modello I/O LAN.

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.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	<p>Riferimento SPEA: IMP 0003 7.25 IMPIANTO AUDIO DIFFUSIONE NELLE VIE DI FUGA</p>		<p>Pagina 11 di 13</p>

7.25.5 Collaudo e documentazione di certificazione dell'impianto

Come previsto dalla normativa di riferimento, l'impianto di audio-diffusione dovrà essere collaudato sulla base della procedura standardizzata descritta di seguito e finalizzata alla verifica di due parametri fondamentali:

- Copertura audio della zona interessata dall'impianto;
- Comprensibilità per l'utente dei messaggi audio diffusi.

Si indicano di seguito le modalità di esecuzione del collaudo che dovranno essere previste per l'impianto di audio-diffusione.

Intelligibilità del parlato

L'intelligibilità del parlato deve essere misurata nel 90% di una area acustica distinguibile ed in ogni altro ambiente di superficie maggiore di 10mq compreso in un'area acusticamente distinguibile.

Per la misura può essere utilizzato uno dei metodi indicati nell'allegato A alla norma, che sono:

- Metodo PB (Phonetically Balanced – vedi ISO/TR 4870) con 256 o 1000 parole. Richiede un gruppo di ascoltatori campione;
- Metodo MRT (Modified Rhyme Test - vedi ISO/TR 4870). Richiede un gruppo di ascoltatori campione;
- Metodo STIr (Speech Transmission Index-male) – richiede il calcolo del MTF (Modulation Transfer Function) attraverso rilievi acustici ed elaborazioni numeriche che si eseguono con strumentazioni scientifiche;
- Metodo STIPA (Speech Transmission Index for Public Address). E' una versione condensata del metodo STIr – vedi IEC60268-16;
- Metodo SII (Speech Intelligibility Index); si ottiene analizzando i livelli equivalenti dello spettro del parlato e del rumore assieme al livello equivalente di soglia acustica – vedi ANSI/ASA S3.5-1997.

Rilievi

I rilievi devono essere eseguiti su punti di misura. I punti di misura devono essere scelti secondo i seguenti criteri:

- il numero di punti di misura dipende dalla superficie degli ambienti.
 - a) meno di 25mq: 1 punto
 - b) tra 25 e 100 mq : 3 punti
 - c) tra 100 e 500 mq: 6 punti
 - d) tra 500 e 1500 mq: 10 punti

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	<p align="center">Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI</p> <p align="center">Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici</p>		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.25 IMPIANTO AUDIO DIFFUSIONE NELLE VIE DI FUGA		Pagina 12 di 13

- e) tra 1500 e 2500 mq: 15 punti
- f) oltre 2500 mq : 15 punti ogni 2500 mq.
- la distanza tra i punti di misura non deve eccedere 12 m;
- i punti di misura devono essere distribuiti equamente nell'area sottoposta a misura;
- non più di un terzo dei punti deve essere posto sull'asse del diffusore;
- a meno che non sia diversamente specificato, l'altezza di misura deve essere 1,6 m dal piano di calpestio (caso di persone in piedi).

Conformità dell'impianto

Per la conformità dell'impianto si dovranno rilevare i seguenti valori:

- PB 256 parole: 94% valore medio – 91% valore minimo;
- PB 1000 parole: 77% valore medio – 68% valore minimo;
- MRT : 94% valore medio – 90% valore minimo;
- STIr o STIPA: 0.5 valore medio – 0.45 valore minimo;
- SII: 0.5 valore medio – 0.45 valore minimo.

Requisiti richiesti

Per ogni area acustica distinguibile sono richiesti i seguenti requisiti:

- tempo di riverbero medio nelle bande d'ottava 500Hz, 1000Hz, 2000Hz non superiore a 1.2 sec;
- livello di rumore di fondo inferiore a 65dBA;
- livello di pressione acustica del messaggio superiore a 75dBA Leq, misurato in un intervallo non inferiore a 10 sec;
- la distanza tra i centri dei diffusori non deve essere maggiore di 6 m per diffusori unidirezionali e 12 m per diffusori bidirezionali;
- la distanza tra un diffusore ed un ascoltatore non deve essere maggiore di 6 m per diffusori unidirezionali e 7,5 m per diffusori bidirezionali;
- in ambienti con elevato rumore di fondo la segnalazione acustica deve essere accompagnata da segnalazioni luminose (pannelli ottici o luci strobo) e tattili (vibratori) per la segnalazione di allarme a persone a rischio. In particolare è obbligatoria la installazione di pannelli ottici in ambienti ove il rumore di fondo supera i 95dBA o dove vi è l'obbligo di indossare dispositivi individuali di protezione acustica;
- il cablaggio dell'impianto audio deve essere separato e distinto da quello dell'impianto elettrico e di illuminazione del locale. Alcuni conduttori possono essere comuni con altre apparecchiature delle categorie a cui si riferiscono altre parti della norma ISO 7240, purché si rispettino le specifiche più onerose della parte di ISO7240 pertinente;

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.

	Titolo: COLLEGAMENTO TRA LA VALFONTANABUONA E L'AUTOSTRADA A12 GENOVA-ROMA PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTI ELETTROMECCANICI Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		
	Riferimento SPEA: IMP 0003 7.25 IMPIANTO AUDIO DIFFUSIONE NELLE VIE DI FUGA		Pagina 13 di 13

- conduttori, giunzioni e terminazioni devono avere una resistenza al fuoco pari a 30 minuti (IEC 60331-23) o più a seconda delle vigenti norme nazionali, e devono essere protetti meccanicamente (con canalizzazioni) in modo adeguato al rischio che si può presentare nel luogo di installazione o nei passaggi tra vari ambienti;
- è ammessa la posa senza canalizzazione solo per l'interconnessione tra apparecchiature che si trovano nello stesso ambiente e distanti tra loro non più di 2 metri;
- giunzioni e terminazioni devono essere eseguite con morsetti fissi, all'interno di scatole di interconnessione correttamente etichettate e con lo stesso grado di protezione del conduttore;
- il cortocircuito o l'interruzione di una linea a servizio di una zona di diffusione non deve pregiudicare il funzionamento del sistema in altre zone di diffusione.

Documentazione da predisporre al termine dei lavori

- planimetrie dei locali e delle zone indicanti le posizioni di:
 - a) pannello o centrale di controllo e segnalazione del sistema audio;
 - b) apparecchiature di alimentazione;
 - c) sistema di rivelazione di allarmi interconnesso al sistema audio;
 - d) eventuali punti di controllo manuale;
 - e) percorsi del cablaggio;
 - f) diffusori;
 - g) eventuali pannelli ottici di allarme.
- piano di emergenza indicante:
 - a) le tipologie di emergenza considerate;
 - b) il piano di evacuazione per le tipologie di emergenza;
 - c) situazioni in cui è necessario modificare il piano di evacuazione;
 - d) considerazioni e valutazione che hanno determinato le scelte progettuali;
 - e) misure particolari da adottare in caso l'evacuazione si verifichi durante la manutenzione del sistema;
 - f) manuale operativo del sistema e documentazione delle apparecchiature;
 - g) lista dei componenti e dei sottosistemi;
 - h) caratteristiche di compatibilità dei componenti con le norme tecniche;
 - i) requisiti per la manutenzione;
 - j) istruzioni operative del sistema riferite alle varie procedure.

0	Dicembre 2014	Prima emissione	IGM	IGM	L.Schiavetta
Rev.	Data	Descrizione Revisione	Comp.	Contr.	Appr.