



ANAS S.p.A.

Direzione Generale

DG 41/08

LAVORI DI COSTRUZIONE DEL 3° MEGALOTTO DELLA S.S. 106 JONICA - CAT. B - DALL'INNESTO CON LA S.S. 534 (km 365+150) A ROSETO CAPO SPULICO (km 400+000)

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTI TECNOLOGICI ELABORATI GENERALI

GENERALE

Disciplinare tecnico e prestazionale impianti

CONTRAENTE GENERALE: Società di Progetto

SIRJO S.C.p.A.

Presidente:

Dott. Arch. Maria Elena Cuzzocrea

PROGETTAZIONE :



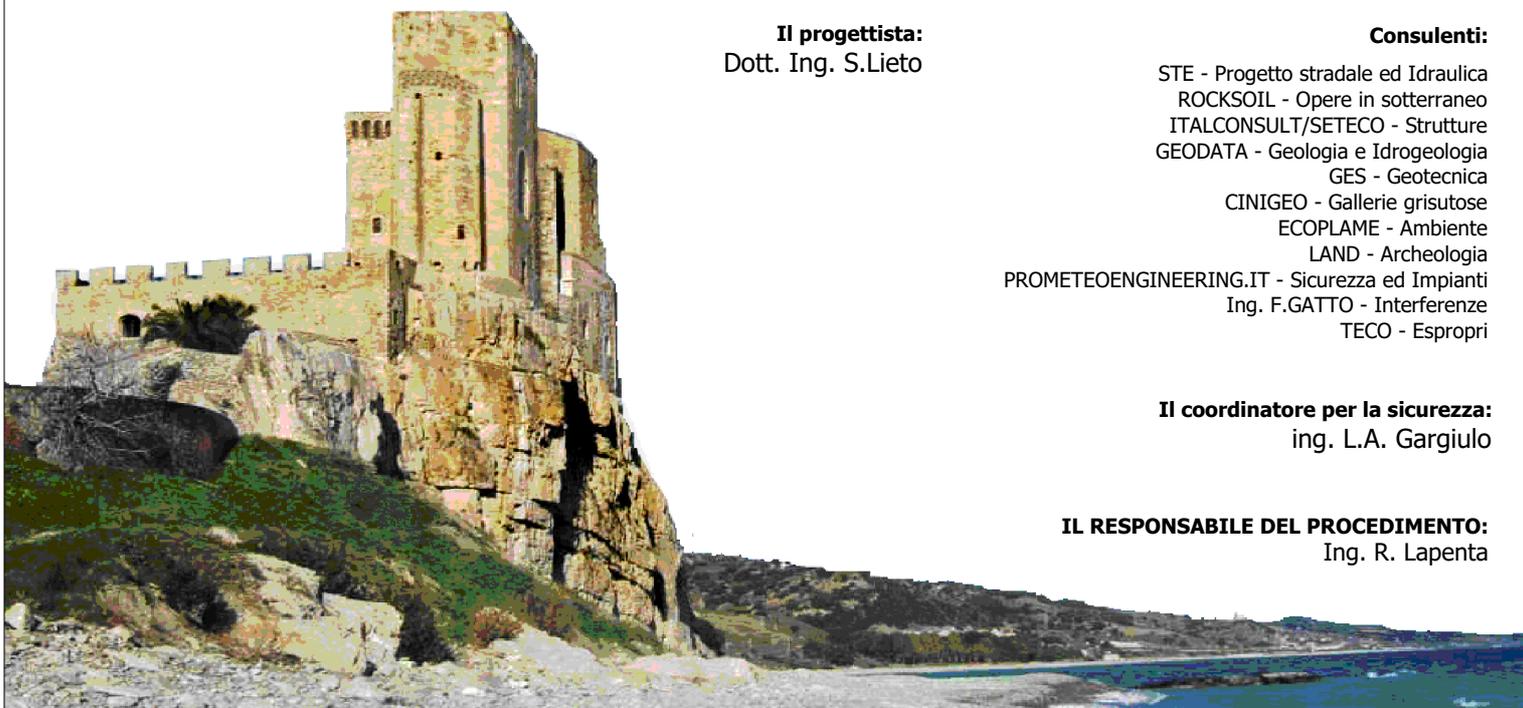
Il progettista: Dott. Ing. S.Lieto

Consulenti:

- STE - Progetto stradale ed Idraulica
ROCKSOIL - Opere in sotterraneo
ITALCONSULT/SETECO - Strutture
GEODATA - Geologia e Idrogeologia
GES - Geotecnica
CINIGEO - Gallerie grisuose
ECOPLAME - Ambiente
LAND - Archeologia
PROMETEOENGINEERING.IT - Sicurezza ed Impianti
Ing. F.GATTO - Interferenze
TECO - Espropri

Il coordinatore per la sicurezza: ing. L.A. Gargiulo

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Ing. R. Lapenta



Rep.: P/3

Scala di rappresentazione: -:----

Codice Progetto:

Codice Elaborato:

LO716C E 1701 T00 IM00 IMP RE02 C

Table with 5 columns: Rev., Data, Descrizione, Redatto, Verificato, Approvato. Rows include revision history from 15.03.2017 to 08.09.2019.

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 1 di 193
--	---	---------------------	------------------

INDICE

1. PREMESSA.....	7
2. IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	7
2.1. TUBAZIONI ANTINCENDIO.....	7
2.2. ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA.....	8
2.3. VALVOLE D'INTERCETTAZIONE.....	11
2.4. IDRANTI	11
2.5. CARATTERISTICHE ALIMENTAZIONE IDRICA	11
2.6. CARATTERISTICHE DI PRESSURIZZAZIONE	12
2.7. Caratteristiche componenti rete idranti	20
2.7.1.TUBAZIONE PEAD	20
2.7.1.1. Tubazione Acciaio Saldato.....	21
2.7.1.2. Raccomandazioni per la movimentazione e lo stoccaggio nei magazzini	21
2.7.2.IDRANTE SOTTOSUOLO	21
2.7.3.ISOLANTE PER TUBAZIONI.....	22
2.7.4.PEZZI SPECIALI	22
2.7.5.SARACINESCA A CUNEO GOMMATO CORPO PIATTO DN100.....	23
2.7.6.RIDUTTORE DI PRESSIONE DISCO CALIBRATO	23
2.7.7.STAFFAGGI TUBAZIONE.....	23
2.7.8.ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA VV.F.....	24
2.7.9.DISPOSITIVI DI SFIATO A E ANTICOLPO DI ARIETE	24
2.7.10. SEGNALETICA.....	25
2.8. VALVOLE ED APPARECCHIATURE AUSILIARIE	25
2.9. APPARECCHI DI MISURA.....	26
2.10. COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE	27
3. IMPIANTO DI VENTILAZIONE	29
3.1. ELETTOVENTILATORI ASSIALI – JET FANS.....	29
3.2. INVERTER RIGENERATIVO DI POTENZA SINO A 30 kW	32

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 2 di 193
---	---	----------------------------	-------------------------

3.3.	ELETTOVENTILATORE FINESTRA	32
3.4.	SERRANDA DI INTERCETTAZIONE MOTORIZZATA.....	34
3.5.	ELETTOVENTILATORE PRESSURIZZAZIONE ZONA FILTRO	35
3.6.	SERRANDA TAGLIAFUOCO MOTORIZZATA	36
3.7.	SERRANDA DI INTERCETTAZIONE MOTORIZZATA (230V)	37
4.	MODULO BY-PASS INTELLIGENTE.....	38
4.1.	STRUTTURA PREFABBRICATA SCATOLARE	38
4.2.	ELETTOVENTILATORE PRESSURIZZAZIONE BY-PASS	39
5.	IMPIANTO PER IL CONTROLLO DELL'ATMOSFERA IN GALLERIA.....	41
5.1.	APPARECCHIATURE PER IL CONTROLLO DEL MONOSSIDO DI CARBONIO E OPACITA' ..	41
5.2.	APPARECCHIATURE PER IL CONTROLLO DELL'OSSIDO DI AZOTO.....	43
5.3.	APPARECCHIATURE PER IL CONTROLLO DELLA VELOCITA' DELL'ARIA	45
6.	IMPIANTI ELETTRICI.....	47
6.1.	QUADRI DI MEDIA TENSIONE	47
6.2.	BOX DI CONTENIMENTO TRASFORMATORI DI POTENZA	59
6.3.	TRASFORMATORI ELETTRICI DI POTENZA.....	60
6.4.	ACCESSORI PER CABINE ELETTRICHE	61
6.5.	GRUPPI ELETTROGENI	63
6.6.	SERBATOIO GASOLIO INTERRATO	67
6.7.	GRUPPI STATICI DI CONTINUITÀ ASSOLUTA	68
6.7.1.	Standard di riferimento.....	69
6.7.2.	Caratteristiche generali.....	69
6.7.3.	Raddrizzatore	72
6.7.4.	Inverter.....	72
6.7.5.	Carica batteria.....	73
6.7.6.	Accumulatori al piombo di tipo ermetico	73
6.7.7.	By-pass / commutazione automatica	74
6.7.8.	By-pass manuale esterno.....	75

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 3 di 193
---	---	----------------------------	-------------------------

6.7.9. Backfeed-protection	75
6.7.10. Altri componenti.....	75
6.8. QUADRI BASSA TENSIONE DISTRIBUZIONE PRIMARIA	78
6.9. QUADRI BASSA TENSIONE DISTRIBUZIONE SECONDARIA	84
6.10. CONDENSATORI PER RIFASAMENTO	89
6.11. CAVI ELETTRICI MEDIA TENSIONE.....	92
6.12. CAVI ELETTRICI BASSA TENSIONE.....	93
6.13. TUBAZIONI, CANALIZZAZIONI E CAVIDOTTI.....	97
6.14. Contenitori ed accessori.....	101
6.14.1. Generalità	101
6.14.2. Cassette di derivazione isolanti, in vista in tecnopolimero	103
6.14.3. Cassette di derivazione in tecnopolimero dotate di presa CEE 2P+T 16 A	103
6.14.4. Cassette di derivazione metalliche	104
6.14.5. Cassette di derivazione in acciaio inox	104
6.14.6. Cassetta di alimentazione e rifasamento ventilatori.....	104
6.14.7. Cassetta a perforazione di isolante in lega di alluminio 850° 90 minuti per derivazione con presa CEE 2P+T 16 A	106
6.14.8. Giunti diritti ed di derivazione BT	107
6.14.9. Giunti diritti o di derivazione ad isolamento in gel	107
6.14.10. Giunti diritti o di derivazione in resina epossidica	107
6.14.11. Giunti diritti o di derivazione con guaina termorestringente	108
6.14.12. Prese e spine per elettroventilatori in galleria	108
6.15. MATERIALI PER IMPIANTI DI TERRA DELLE CABINE ELETTRICHE	110
6.16. CABINA ELETTRICA PREFABBRICATA.....	110
7. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE.....	112
7.1. ILLUMINAZIONE DI RINFORZO	112
7.2. ILLUMINAZIONE PERMANENTE.....	120
7.3. ILLUMINAZIONE DI EVACUAZIONE.....	121

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 4 di 193
---	---	----------------------------	-------------------------

7.4.	ILLUMINAZIONE DEGLI SVINCOLI	123
8.	IMPIANTO S.O.S.	126
8.1.	COLONNINA SOS IN ITINERE	126
8.2.	COLONNINA SOS IN ITINERE	126
8.3.	UNITA' DI ATTESTAZIONE PER COLONNINE SOS IN ITINERE.....	127
8.4.	POSTAZIONE CENTRALE ED ATTIVAZIONE SISTEMA SOS.....	127
9.	IMPIANTO DI CONTROLLO DEL TRAFFICO.....	130
9.1.	SENSORE LASER PER RILEVO TRAFFICO	130
9.2.	CENTRALINA DI INTERFACCIA PER SISTEMA CONTROLLO DEL TRAFFICO	131
10.	IMPIANTO TVCC	132
10.1.	TELECAMERA FISSA DAY & NIGHT	132
10.2.	TELECAMERA DOME DAY & NIGHT	134
10.3.	NODO TVCC PER GESTIONE FINO AD 8 TELECAMERE.....	136
10.4.	NODO TVCC PER GESTIOONE FINO A 16 TELECAMERE	140
10.5.	NODO TVCC PER GESTIONE FINO A 24 TELECAMERE	144
10.6.	NODO TVCC PER CENTRO DI CONTROLLO	149
11.	IMPIANTO RADIO	150
11.1.	CAVO FESSURATO IN GALLERIA	150
11.2.	CAVO CELLFLEX 7/8"	151
11.3.	CONNETTORE CAVO CELLFLEX 7/8"	152
11.4.	APPARATO RADIO DUPLEX (68-88 MHZ) SERVIZIO VV.F.	152
11.5.	APPARATO RADIO SIMPLEX (68-88 MHZ) SERVIZIO VV.F.	153
11.6.	APPARATO RADIO DUPLEX (136-174 MHZ) SERVIZIO 118.....	153
11.7.	APPARATO RADIO SIMPLEX (136-174 MHZ) SERVIZIO 118	154
11.8.	APPARATO RADIO DUPLEX (430-470 MHZ) SERVIZIO ANAS.....	155
11.9.	APPARATO RADIO SIMPLEX (430-470 MHZ) SERVIZIO ANAS	155
11.10.	APPARATO RADIO DUPLEX (68-88 MHZ) SERVIZIO POLIZIA STRADALE.....	156
11.11.	APPARATO RADIO SIMPLEX (68-88 MHZ) SERVIZIO POLIZIA STRADALE.....	157

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 5 di 193
---	---	----------------------------	-------------------------

11.12.	RICEVITORE FM.....	157
11.13.	TRASMETTITORE FM.....	158
11.14.	ACCOPIATORE RF A 2 VIE	158
11.15.	COMBINATORE BRANCING RF.....	159
11.16.	ARMADIO RACK 42U CON CABLAGGIO INTERNO	159
11.17.	STAZIONE DI COMANDO E MATRICE AUDIO.....	159
11.18.	STAZIONE DI COMANDO E SUPERVISIONE CENTRO OPERATIVO	160
11.19.	STAZIONE DI ALIMENTATORE ELETTRICA AC/DC.....	161
11.20.	TORRE DI SOSTEGNO ANTENNE	161
11.21.	ANTENNA VHF (68-88 MHZ) VV.F. E POLIZIA	162
11.22.	ANTENNA VHF (136-174 MHZ) 118.....	162
11.23.	ANTENNA UHF (430-470MHZ) ANAS	162
11.24.	ANTENNA FM (87,5-108 MHZ)	163
11.25.	MESSA IN SERVIZIO IMPIANTO TARATURA E COLLAUDO DELL'IMPIANTO RADIO DI GALLERIA	163
11.26.	MESSA IN SERVIZIO IMPIANTO TARATURA E COLLAUDO DELL'IMPIANTO RADIO CENTRO DI CONTROLLO.....	163
11.27.	DOCUMENTAZIONE DELL'IMPIANTO RADIO.....	163
11.28.	MULTIPLEX.....	163
11.29.	SISTEMA DI REGISTRAZIONE	164
12.	IMPIANTO DI SUPERVISIONE	164
12.1.	QUADRO PLC DI CABINA	164
12.2.	UNITÀ REMOTA I/O.....	166
12.3.	POSTAZIONE DI SUPERVISIONE PER GALLERIE	166
12.4.	POSTAZIONE DI SUPERVISIONE PER CENTRO DI CONTROLLO.....	167
12.5.	NODO RETE GENERALE DI GALLERIA.....	168
12.6.	NODO RETE GENERALE DEL CENTRO DI CONTROLLO.....	168
13.	PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE	170

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 6 di 193
---	---	----------------------------	-------------------------

13.1. PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE PER ESTERNO	170
13.2. PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE IN GALLERIA	173
13.3. PORTALE PER PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE PER ESTERNO	174
13.4. INDICATORE DI CORSIA MONOFACCIALE.....	175
13.5. SISTEMA DI GESTIONE DEI PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE.....	178
14. SEMAFORI	178
14.1. LANTERNA SEMAFORICA A TRE LUCI	178
15. IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDI IN GALLERIA	179
15.1. CAVO SENSORE IN FIBRA OTTICA.....	179
15.2. UNITÀ DI CONTROLLO E GESTIONE DEL CAVO SENSORE.....	180
16. IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDI IN LOCALI TECNICI	181
16.1. CENTRALE RIVELAZIONE INCENDIO PER LOCALI TECNICI	181
16.2. RIVELATORI DI FUMO E DI CALORE (TERMOVELOCIMETRICI O DI MASSIMA TEMPERATURA).....	182
17. ALLESTIMENTO BY PASS	186
17.1. QUADRO ELETTRICO QCV.....	186
17.2. QUADRO PLC DI BY PASS.....	186
17.3. QUADRO PLC DI GALLERIA	186
18. SISTEMA DI MONITORAGGIO WIRELESS PER STRADA E SVINCOLI.....	187

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 7 di 193
--	---	---------------------	------------------

1. PREMESSA

Il presente disciplinare tecnico ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali degli impianti tecnologici a servizio delle gallerie e della tratta a cielo aperto previste nel progetto definitivo del DG41.

2. IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

La rete di idranti comprenderà i seguenti componenti principali:

- *alimentazione idrica;*
- *rete di tubazioni fisse, a pettine, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;*
- *attacco di mandata per autopompa;*
- *valvole di intercettazione;*
- *idranti.*

I componenti dell'impianto saranno costruiti, collaudati ed installati in conformità alla specifica normativa vigente.

La pressione nominale dei componenti del sistema è superiore alla pressione massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore a 1.2 MPa.

2.1. TUBAZIONI ANTINCENDIO

Le tubazioni flessibili antincendio saranno conformi alla UNI 9487 e quelle semirigide alla UNI 694.

La tubazione costituente l'anello antincendio (installata interrata all'esterno della galleria e in cavedio esistente in galleria) sarà IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ PE 100 SIGMA 80 - PER PRESSIONI PFA 16 per condotte di fluidi in pressione conformi alla norma UNI EN 12201, rispondenti al DM 06/04/2004 nr. 174 (idoneità per il trasporto di acqua potabile o da potabilizzare) ed al DM 21/03/1973 (idoneità per il trasporto di liquidi alimentari) e conformi alla norma UNI EN ISO 15494 per le applicazioni industriali.

Le tubazioni dovranno essere ottenute con le sole materie prime vergini prive di materiali rigenerati e/o riciclati.

I tubi dovranno portare il marchio di conformità di prodotto (IIP o equivalente) rilasciato da ente terzo riconosciuto ed accreditato nell'ambito della comunità europea.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 8 di 193
---	---	----------------------------	-------------------------

Compreso ogni onere per la fornitura in opera compresa l'esecuzione delle giunzioni, delle prove idrauliche, il lavaggio e la disinfezione.

Inclusa la fornitura di pezzi speciali.

Tubazione acciaio saldato

Le tubazioni fornite e poste in opera bitumate internamente in conformità al DM 06/04/2004 nr. 174 (idoneità per il trasporto di acqua potabile o da potabilizzare) ed al DM 21/03/1973 (idoneità per il trasporto di liquidi alimentari) ed esternamente in conformità alla norma UNI 5256/87 con giunzioni a bicchiere cilindrico o bicchiere sferico per saldatura a sovrapposizione, compresa la saldatura elettrica, la fornitura degli elettrodi e la fasciatura dei giunti con manicotto termorestringente, il ripristino del rivestimento protettivo bituminoso, nella parete esterna dei tubi in corrispondenza delle giunzioni e del rivestimento ove danneggiato. Inclusa la fornitura di pezzi speciali. Compreso nel prezzo ogni onere per la posa in opera compresa l'esecuzione delle prove idrauliche, il lavaggio e la disinfezione.

Raccomandazioni per la movimentazione e lo stoccaggio nei magazzini

I tubi di PE possono essere spediti e consegnati in bancali di legno e/o fasci, per le barre, o in rotoli per diametri fino ai 110 mm.

Per lo scarico dei mezzi di trasporto, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata. Se queste operazioni vengono effettuate manualmente, è necessario evitare di far strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o comunque su mezzi duri e aguzzi. Si raccomanda di non trascinare i tubi sul terreno. La movimentazione di tubi di PE per condotte in pressione deve avvenire avendo cura di non rimuovere i tappi di protezione delle testate. Il piano di appoggio dovrà essere livellato ed esente da asperità e soprattutto da pietre appuntite. L'altezza di accatastamento per i tubi in barre non deve essere superiore a 1,5 metri qualunque sia il diametro e lo spessore. I tubi in rotoli vanno appoggiati orizzontalmente e l'altezza di accatastamento non deve superare 2 metri.

2.2. ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA

L'attacco per autopompa comprenderà i seguenti elementi:

- *una bocchetta di immissione conforme alla specifica normativa di riferimento, con diametro non inferiore a DN 70, dotati di attacchi a vite con girello (UNI 804) protetti contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema;*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 9 di 193
--	---	---------------------	------------------

- *valvola di intercettazione, normalmente aperta, che consenta l'intervento sui componenti senza vuotare l'impianto;*
- *valvola di non ritorno o altro dispositivo atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione;*
- *valvola di sicurezza tarata a 12 bar, per sfogare l'eventuale sovra pressione dell'autopompa.*

I gruppi di attacco per autopompe saranno:

- *accessibili dalle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio: nel caso fosse necessario installarli sottosuolo, il pozzetto sarà apribile senza difficoltà ed il collegamento agevole;*
- *protetti da urti o altri danni meccanici e dal gelo;*
- *ancorati al suolo o ai fabbricati.*

Gli attacchi saranno contrassegnati in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimentano e saranno segnalati mediante cartelli o iscrizioni riportanti la seguente targa:

ATTACCO DI MANDATA PER AUTOMPOMPA

Pressione massima 1.2 MPa

RETE IDRANTI ANTINCENDIO _____

INSTALLAZIONE

Le tubazioni saranno installate tenendo conto dell'affidabilità che il sistema deve offrire in qualunque condizione, anche in caso di manutenzione e in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

Ancoraggio

Le tubazioni fuori terra saranno ancorate alle strutture dei fabbricati a mezzo di adeguati sostegni.

Drenaggi

Tutte le tubazioni saranno svuotabili senza dovere smontare componenti significative dell'impianto.

Alloggiamento delle tubazioni fuori terra

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 10 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

Le tubazioni fuori terra saranno installate in modo da essere sempre accessibili per interventi di manutenzione.

Attraversamento di strutture verticali e orizzontali

Nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, quali pareti o solai, saranno previste le necessarie precauzioni atte ad evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

Tubazioni interrate

Le tubazioni interrate saranno installate tenendo conto della necessità di protezione dal gelo e da possibili danni meccanici e in modo tale che la profondità di posa non sia minore di 0.8 m dalla generatrice superiore della tubazione. Se in qualche punto tale profondità non è possibile, si provvederà ad adottare le necessarie precauzione contro urti e gelo. Particolare cura sarà posta nei riguardi della protezione delle tubazioni contro la corrosione anche di origine elettrochimica.

SOSTEGNI

Caratteristiche

Il tipo il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni saranno tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili.

In particolare:

- *i sostegni saranno in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;*
- *il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno sarà non combustibile;*
- *i collari saranno chiusi attorno ai tubi;*
- *non saranno utilizzati sostegni aperti (come ganci a uncino o simili);*
- *non saranno utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche;*
- *non saranno utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni ne avvitati ai relativi raccordi.*

Posizionamento

Ciascun tronco di tubazione sarà supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0.5 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore a 1 m per i quali non sono richiesti sostegni specifici. Il posizionamento dei supporti garantirà la stabilità del sistema, in generale la distanza tra due sostegni non sarà maggiore di 4 m per tubazioni di dimensioni minori a DN 65 e 6 m per quelle di diametro maggiore

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 11 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

2.3. VALVOLE D'INTERCETTAZIONE

Le valvole di intercettazione saranno di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura e/o a saracinesca conformi alle Norme UNI di riferimento.

Le valvole di intercettazione della rete di idranti saranno installate in posizione facilmente accessibile e segnalata.

La distribuzione delle valvole di intercettazione in un impianto sarà accuratamente studiata in modo da consentire l'esclusione di parti di impianto per manutenzione o modifica, senza dovere ogni volta mettere fuori servizio l'intero impianto.

Ogni collettore di alimentazione sarà dotato di valvola di intercettazione primaria in modo tale da potere essere selezionato singolarmente.

Le valvole di intercettazione saranno bloccate mediante apposito sigillo nella posizione di normale funzionamento, oppure sorvegliate mediante dispositivo di controllo a distanza.

2.4. IDRANTI

Gli idranti saranno posizionati in modo che ogni parte dell'attività sia raggiungibile con il getto dell'acqua di almeno un idrante (considerando il getto dell'acqua lungo 5 m) e saranno installati in posizione ben visibile e facilmente raggiungibile, in ogni caso senza ostacolare l'eventuale esodo dai locali.

Gli idranti a muro saranno conformi alla UNI-EN 671-2.

SEGNALAZIONI

I componenti della rete saranno segnalati conformemente alle normative vigenti. Tutte le valvole di intercettazione riporteranno chiaramente indicata la funzione e l'area controllata dalla valvola stessa.

2.5. CARATTERISTICHE ALIMENTAZIONE IDRICA

I gruppi di pompaggio, che assicurano l'alimentazione dell'impianto idrico antincendio, saranno composti conformemente a quanto indicato dalla Norma UNI 12845.

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 12 di 193
--	---	---------------------	-------------------

Le caratteristiche che ogni gruppo di pompaggio dovrà avere per alimentare la rete antincendio in questione, garantendo al terminale idraulicamente sfavorito le condizioni di portata e prevalenza, sono:

Nome galleria	Portata m3/h	Prevalenza m di c.a.	Elettropompa Principale kW	Elettropompa Compenso kW	Elettropompa Ricircolo kW
TREBISACCE	48	100	25	1,5	2,5 (*)
SCHIAVI	48	75	18	1,5	2,5 (*)
AMENDOLARA 2	48	75	18	1,5	2,5 (*)
TAVIANO	48	75	18	1,5	2,5 (*)
ROSETO 1	48	100	25	1,5	2,5 (*)

(*) comprende assorbimento del kit resistenze per riscaldamento acqua

2.6. CARATTERISTICHE DI PRESSURIZZAZIONE

NORMATIVA DI RIFERIMENTO GRUPPO DI POMPAGGIO

Il gruppo di pompaggio e tutto l'impianto idrico risultano essere conformi a quanto disposto dalla norma UNI 12845 che definisce le caratteristiche che devono presentare le alimentazioni idriche ad azionamento automatico utilizzate per gli impianti automatici antincendio.

Il sistema antincendio descritto è stato prodotto in conformità alle seguenti direttive e normative tecniche.

UNI EN 12845:2015	Installazioni fisse antincendio – sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzioni
UNI 10779:2014	Impianti di estinzione antincendio – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio
UNI 11292:2019	Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio
UNI EN 1090-1	Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Parte 1 : Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali
UNI EN 1090-2	Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Parte 2 : Requisiti tecnici per le strutture in acciaio
Direttiva Europea 2006/42/CE	DIRETTIVA 2006/42/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 17 maggio 2006 relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE (rifusione)
Direttiva Europea 2014/30/UE	DIRETTIVA 2014/30/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO relativa alla compatibilità elettromagnetica
Direttiva Europea 2014/35/UE	DIRETTIVA 2014/35/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO relativa al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 13 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

ALIMENTAZIONI

Tutte le alimentazioni sono situate nella stessa proprietà in cui sono installati gli impianti.

Gli impianti sono dotati di attacchi, che ne consentono il rinalzo di emergenza mediante le autopompe dei vigili del fuoco conformi alle specificazioni della Norma UNI 10779.

L'impianto antincendio ha alimentazione a suo esclusivo servizio.

L'impianto è dotato di attacchi per autopompe. Questi risultano essere:

accessibili alle autopompe, in modo agevole e sicuro, in ogni tempo anche durante l'incendio; adeguatamente protetti da urti, o altri danni meccanici e dal gelo; opportunamente ancorati al suolo o ai fabbricati; dotati di tappi di protezione a chiusura rapida con catenelle di ancoraggio; contrassegnati in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimentano.

Sul collegamento, a partire dal punto di entrata nella proprietà, sono installati nell'ordine:

- una valvola di intercettazione bloccata in posizione aperta oppure dotata di controllo automatico di posizione;
- a valle della precedente una valvola di non-ritorno con il relativo rubinetto di prova di tenuta della valvola stessa, posta a monte di questa e a valle di quella di intercettazione;
- a monte della valvola di non-ritorno un manometro e, poiché l'impianto è ad alimentazione singola, un pressostato atto ad azionare un segnale di allarme acustico e luminoso, in posizione costantemente sotto controllo, se la pressione dell'acqua scende al disotto dell'80% di quella prevista in condizioni non operative;
- essendo alimentati più impianti, sul collegamento a ciascuno di essi deve essere previsto, oltre alle apparecchiature precisate dalle specifiche normative, almeno una valvola di intercettazione bloccata in posizione aperta ed una di non ritorno con il relativo rubinetto di prova di tenuta.

STAZIONE DI POMPAGGIO

La stazione pompe è ubicata in un apposito locale destinato esclusivamente ad impianti antincendio: La centrale idrica antincendio, posizionata ad uno degli due imbocchi sarà comprensiva di:

- una vasca di riserva acqua da 100 m³ costituita da n. 1 silos da interro in acciaio da dove preleveranno le pompe antincendio. I silos saranno dotati di vano tecnico adibito a locale pompe accessibile mediante botole d'ingresso, di scarico di troppo pieno e d'attacchi per tubazioni d'aspirazione pompe, strumentazione ecc. Il riempimento sarà effettuato mediante una valvola autoregolatrice a galleggiante. La portata viene misurata e totalizzata

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 14 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

mediante apposito misuratore. Il livello viene rilevato da un misuratore continuo, mentre i valori di livello minimo (LS-L) e minimo assoluto (LS-LL) vengono rilevate da livellostati.

- quadri elettrici di comando ed allaccio;
- impianti di ventilazione ed illuminazione del vano tecnico;
- pompa di drenaggio;
- un gruppo antincendio a norma UNI EN 12845 composto da:
 - n. 1 elettropompa principale centrifuga ad asse orizzontale con propria condotta d'aspirazione;
 - n.1 motopompa di riserva all'elettropompa, del tipo centrifugo installata sotto battente, con propria condotta d'aspirazione; la motopompa sarà azionata da motore diesel corredato da :
 - serbatoio di riserva con capacità tale da consentire 4 ore di funzionamento, il serbatoio sarà corredato di pompa di riempimento e contatti per inviare allarme a quadro d'alto e basso livello, cavalletto di sopraelevazione per alimentazione motore a gravità;
 - marmitta e tubazione di scarico;
 - scambiatore per raffreddamento motore con la stessa acqua pompata;
 - batterie e carica batterie;
 - quadretto di controllo locale con pulsanti marcia, arresto.
 - n. 1 elettropompa pilota, installazione sotto battente con propria condotta d'aspirazione;
 - n. 1 elettropompa di circolazione con funzione antigelo
 - valvole d'intercettazione delle pompe principali bloccate in posizione di aperta;
 - pressostati, livellostati, termostati e misuratori continui di pressione, di livello e di portata dell'acqua di reintegro in vasca;
- quadri elettrici d'alimentazione, manovra e controllo;
- impianto d'illuminazione normale e d'emergenza, rivelazione incendio.

Nella stazione pompe sarà mantenuta una temperatura non minore di 10° C, come da UNI 12845. La ventilazione sarà tale da evitare che la temperatura ambiente sia maggiore di 40° C con i motori a pieno carico. La stazione pompe sarà dotata di sistema di illuminazione di emergenza, oltre a quello normale.

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 15 di 193
--	---	---------------------	-------------------

Il gruppo pompe, le condotte e le relative apparecchiature saranno protetti contro gli urti. Gli spazi disponibili e l'ubicazione dei macchinari dovranno permettere le operazioni di manutenzione, anche in loco, e di ispezione senza difficoltà.

L'accesso alla stazione pompe sarà impedito a persone non autorizzate: gli addetti tuttavia potranno accedere senza difficoltà in ogni tempo.

QUADRO ELETTRICO ELETTROPOMPA PRINCIPALE

Assemblato in cassa di lamiera verniciata con grado di protezione IP54, costruito secondo le norme CEI in vigore e conforme ai requisiti richiesti dalla norma UNI EN 12845.

Caratteristiche e componenti principali:

- Interruttore sezionatore generale blocco-porta
- Interruttore ON/OFF di inibizione elettropompa
- Centralina elettronica preprogrammata per gestione elettropompa secondo le norme UNI-EN12845 completa di display per la visualizzazione dati e/o allarmi, contaore, led di segnalazione per : marcia / richiesta avviamento / mancato avviamento / disponibilità alimentazione / mancanza fase tensione / guasto centralina
- Trasformatore per circuito ausiliario in bassa tensione
- Contattori di avviamento in classe AC3 UNI EN 12845 10.8.5.3 (per avviamento diretto per potenza fino 18,5 kW compreso ; oltre avviamento stella-triangolo)
- Relè sequenza e mancanza fasi
- Trasformatore amperometrico
- Contatti puliti in morsettiera UNI EN 12845 10.8.6.1 pompa in marcia / allarme generale / avviamento impedito / mancato avviamento / guasto centralina (Max 5A - 35V AC)

QUADRO ELETTRICO MOTOPOMPA

Assemblato in cassa di lamiera verniciata con grado di protezione IP54, costruito secondo le norme CEI in vigore e conforme ai requisiti richiesti dalla norma UNI EN 12845.

Caratteristiche e componenti principali:

- Interruttore sezionatore generale blocco-porta
- Interruttore ON/OFF di inibizione motopompa

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 16 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

- Pulsante di arresto motore
- Pulsante verde per azionamento manuale del motore quando la spia del circuito di emergenza è accesa

UNI EN 12845 10.9.7.4

- Coppia pulsanti avviamento manuale tramite batteria 1 o batteria 2 completi di protezione meccanica in plastica UNI EN 12845 10.9.7.4
- Centralina elettronica BLACK BOX preprogrammata per gestione motopompa secondo le norme UNI-EN12845 completa di display per la visualizzazione dati e/o allarmi, contaore, led di segnalazione per : marcia / richiesta avviamento / mancato avviamento / disponibilità alimentazione / guasto centralina
- N°2 Caricabatteria indipendenti

AUTOMAZIONE SISTEMA DI FUNZIONAMENTO GRUPPO POMPAGGIO

Il sistema di automazione e controllo a distanza del gruppo di pressurizzazione antincendio prevede l'inserimento dei comandi di visualizzazione e di controllo da remoto sulle automazioni dei sistemi di funzionamento della Motopompa, Elettropompa e Pompa Pilota, costituito da componenti meccaniche, apparati elettrici e sensori atti a garantire la visualizzazione da remoto dei seguenti allarmi:

- A1 - mancanza fase, mancanza alimentazione e presenza rete (elettropompa)
- A2 - Sovratemperatura olio e acqua testata (motopompa)
- A3 – avviamento di emergenza, avviamento impedito e fermata di emergenza
- A4 – chiamata pressostato
- A5 – pompa in moto
- A6 – basso livello combustibile
- A7 – numero avviamenti troppo elevato e troppo tempo in marcia (pompa jockey)

Adeguamento dispositivi di comando e controllo per consentire la visualizzazione da remoto dei parametri indicati sopra e consentire di eseguire da remoto le azioni specificate sopra; compresi tutti i collegamenti elettrici alle centraline delle pompe interni al locale, gli eventuali strumenti necessari (trasmettitori di pressione 4-20mA sul collettore di mandata pompe, trasmettitore 4-20mA per livello serbatoio gasolio, trasmettitore 4-20mA per livello serbatoio di accumulo, contatto on/off x livello min/max serbatoio di accumulo, pressostato bassissima pressione sul collettore di mandata, pressostato di bassa pressione sul collettore di mandata, pressostato di allarme bassa pressione sul collettore di mandata).

Inserimento di un quadro elettrico di interfaccia indipendente installato all'interno del locale tecnico, contenente la morsettiera (contatti puliti privi di potenziale) dei segnali digitali provenienti dalle centraline e la morsettiera dei segnali analogici provenienti dai sensori (trasmettitori di pressione, contatti sopra citati) per collegamento con Vostro sistema di supervisione centralizzato.

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 17 di 193
--	---	---------------------	-------------------

Inserimento di un ulteriore avviatore per gestione ricircolo, compresa inoltre la modifica dei quadri standard dell'elettropompa e della motopompa, del quadro elettrico soccorritore (gruppo di continuità) e pompa pilota, compresa la modifica del software della centralina di comando elettropompa e motopompa EN12845. Compresa tutta la carpenteria di sostegno.

SERBATOIO RISERVA IDRICA

Riserva Idrica da interro Capacità utile: 100 m3

Lunghezza: 16100 mm

Diametro: 3000 mm

Spessore: 6 mm

Peso: 7760 kg

Serbatoio monoblocco di riserva idrica da interro realizzato in acciaio Fe360B UNI EN 10025, completo di golfari di sollevamento, saldature interne realizzate con procedimenti e personale qualificato, saldature esterne ad arco sommerso, collaudato alla pressione di 1,5 Bar, rivestimento esterno costituito da trattamento di vernice catramata, rivestimento interno con anticorrosivo grigio. Ogni serbatoio è progettato e verificato staticamente e dinamicamente, con il metodo degli stati limite, secondo le leggi e le norme tecniche vigenti, utilizzando il codice di calcolo Enexsys. In base al calcolo sono stati dimensionati gli elementi di rinforzo interni indispensabili per garantire la stabilità del serbatoio; tali rinforzi sono realizzati con profilati metallici ad alta resistenza (UPN 80, T60X60).

Accessori serbatoio di accumulo:

- Coperchio in alluminio mandorlato pedonabile
- Manicotto di troppo pieno diam. 4"
- Tubazione di sfiato di diametro adeguato flangiata UNI EN 1092-1:2018
- Valvola di carico idropneumatica diam.2", comandata da galleggiante pilota diam. 3/4", portata max 60 mc/h
- Pozzetto di prelievo 1500 x 1000 mm x H=500mm.
- Pozzetto di ispezione 700 x 700 mm x H=500mm.

Nota relativa alla carrabilità: Il serbatoio è PEDONABILE. Su richiesta, è possibile renderlo carrabile

Nota relativa alle condizioni di posa: Il serbatoio può essere installato anche in presenza di acqua di falda su richiesta del cliente.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 18 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

Tutti i serbatoi di riserva idrica dotati di apparecchiature di reintegro automatico (elettrovalvole, valvole meccaniche, idrovalvole, galleggianti ecc..) e che siano alimentati da qualsiasi fonte (acquedotto, pozzo artesiano/freatico ecc..) devono prevedere una tubazione di scarico del “troppo pieno” che consente una constatazione visiva del corretto funzionamento delle apparecchiature di reintegro automatico.

L’accesso immediato al funzionamento del “troppo pieno” della riserva idrica, rende possibile verificare visivamente i malfunzionamenti delle apparecchiature di reintegro ed evitare sprechi di risorse idriche ed economiche

E’ perciò assolutamente da evitare il collegamento diretto del “troppo pieno” della riserva idrica alla rete fognaria. Tale collegamento impedisce evidentemente la possibilità di controllare visivamente il funzionamento del “troppo pieno” e di conseguenza di controllare il corretto funzionamento delle apparecchiature di reintegro automatico. Il “troppo pieno” deve perciò veicolare il liquido in una zona dove il flusso sia visibile agli operatori. Se

VANO TECNICO

- struttura in profilati di acciaio di adeguato spessore protetti con vernice intumescente in modo da realizzare una resistenza al fuoco di 60 minuti (R60) UNI EN 12845 10.3.1
- Tamponamenti verticali ed orizzontali realizzati con pannello sandwich con isolamento interno in lana di roccia per uno spessore totale di 80 mm (reazione al fuoco secondo classe A2 s1 d0)
- Tamponamenti orizzontali realizzano su tutti i lati del modulo dalle pareti mobili che consentono l’apertura completa del locale e un agevole accesso ai sistemi antincendio contenuti all’interno, sia in fase di funzionamento dell’impianto che in caso di manutenzione.

È realizzato in pieno accordo alle norme :

UNI EN 12845: 2015 UNI EN 11292 : 2019 UNI EN 10779 UNI EN 1090 CLASSE DI ESECUZIONE EXC2. (*)

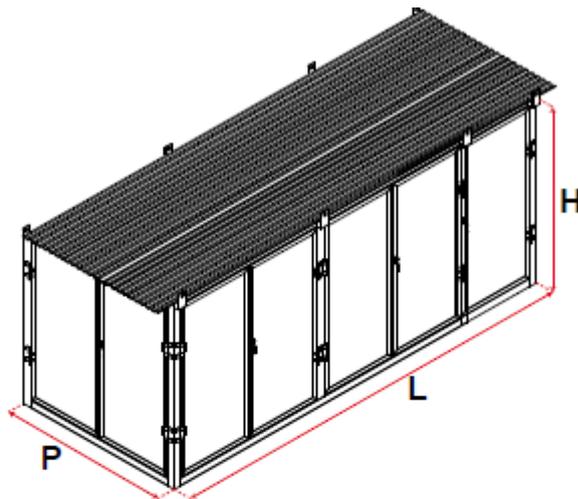
(*) UNI EN 1090 -1 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Parte 1 : requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali UNI EN 1090 -2 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Parte 2 : requisiti tecnici per le strutture in acciaio Secondo le norme UNI EN 1090:

- ogni struttura metallica realizzata in officina deve essere progettata da tecnico abilitato e realizzata da aziende che abbiano ottenuto – da un ente terzo certificato – l’abilitazione ad operare secondo UNI 1090.

- Nessuna opera di carpenteria (scale , box ecc..) può essere installata se non è dotata del marchio CE. Il marchio CE può essere ottenuto solo se la struttura è stata progettata e realizzata secondo UNI 1090, da aziende abilitate secondo la norma stessa.

- Il mancato rispetto di detta normativa impedisce alla struttura di poter essere considerata CE ed essa non può essere commercializzata sul mercato italiano

L'accettazione di strutture metalliche prive dei documenti come relazione di calcolo e certificazioni del produttore, comporta quindi dei grossi rischi per il progettista e la DL . In quanto essi si assumono la responsabilità di un impianto nel quale un componente critico, non ha la possibilità di ottenere l'indispensabile marcatura CE. Di conseguenza essi si espongono a tutte le eventuali conseguenze civili e penali, previste dalla legislazione vigente. Perciò, per non incorrere in tali conseguenze, il progettista e la DL, dovranno porre grande attenzione nella verifica delle strutture soggette, come il FIREBOX®, alla UNI EN 1090.



N.B. Per le dimensioni di ingombro delle pareti mobili aperte, si prega di considerare aumento di 1050mm su ogni lato

L	5580 mm
P	2270 mm
H	2560 mm

CARATTERISTICHE DEI GRUPPI – POMPE

Il gruppo pompe sarà ad avviamento automatico e sarà munito di:

- una targa inamovibile e chiaramente leggibile indicante i suoi dati caratteristici;

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 20 di 193
--	---	---------------------	-------------------

- *dispositivi per lo spurgo dell'aria eventualmente intrappolata nella parte superiore del corpo di pompa;*
- *dispositivi per il mantenimento di una circolazione continua d'acqua attraverso la pompa per evitarne il surriscaldamento quando funziona a mandata chiusa.*

L'alimentazione dell'impianto idrico antincendio sarà realizzata in conformità a quanto previsto dalla UNI 12845.

L'alimentazione sarà in grado, come minimo, di assicurare in ogni tempo la portata e la pressione richieste dall'impianto alimentato, nell'ipotesi prevista dalla specifica normativa antincendio disciplinante l'attività per la quale è progettato l'impianto.

La capacità utile effettiva è tale da assicurare i tempi di intervento indicati nella normativa.

REQUISITI FUNZIONALI DI PRESTAZIONE

Le pompe saranno conformi alla UNI ISO 9906. La curva caratteristica portata-prevalenza sarà tale che la prevalenza diminuisca costantemente con l'aumentare della portata ma con variazione ridotta: la prevalenza a portata nulla è minore della massima di non più del 5%.

POSIZIONAMENTO DELLE POMPE

Il gruppo di pompaggio sarà installato in posizione sottobattente secondo le modalità stabilite nelle norma UNI 12845.

2.7. Caratteristiche componenti rete idranti

2.7.1. TUBAZIONE PEAD

La tubazione costituente l'anello antincendio (installata interrata all'esterno della galleria e in cavedio esistente in galleria) sarà IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ PE 100 SIGMA 80 - PER PRESSIONI PFA 16 per condotte di fluidi in pressione conformi alla norma UNI EN 12201, rispondenti al DM 06/04/2004 nr. 174 (idoneità per il trasporto di acqua potabile o da potabilizzare) ed al DM 21/03/1973 (idoneità per il trasporto di liquidi alimentari) e conformi alla norma UNI EN ISO 15494 per le applicazioni industriali.

Le tubazioni dovranno essere ottenute con le sole materie prime vergini prive di materiali rigenerati e/o riciclati.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 21 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

I tubi dovranno portare il marchio di conformità di prodotto (IIP o equivalente) rilasciato da ente terzo riconosciuto ed accreditato nell'ambito della comunità europea.

Compreso ogni onere per la fornitura in opera compresa l'esecuzione delle giunzioni, delle prove idrauliche, il lavaggio e la disinfezione.

Inclusa la fornitura di pezzi speciali.

2.7.1.1. Tubazione Acciaio Saldato

Le tubazioni fornite e poste in opera bitumate internamente in conformità al DM 06/04/2004 nr. 174 (idoneità per il trasporto di acqua potabile o da potabilizzare) ed al DM 21/03/1973 (idoneità per il trasporto di liquidi alimentari) ed esternamente in conformità alla norma UNI 5256/87 con giunzioni a bicchiere cilindrico o bicchiere sferico per saldatura a sovrapposizione, compresa la saldatura elettrica, la fornitura degli elettrodi e la fasciatura dei giunti con manicotto termorestringente, il ripristino del rivestimento protettivo bituminoso, nella parete esterna dei tubi in corrispondenza delle giunzioni e del rivestimento ove danneggiato. Inclusa la fornitura di pezzi speciali. Compreso nel prezzo ogni onere per la posa in opera compresa l'esecuzione delle prove idrauliche, il lavaggio e la disinfezione.

2.7.1.2. Raccomandazioni per la movimentazione e lo stoccaggio nei magazzini

I tubi di PE possono essere spediti e consegnati in bancali di legno e/o fasci, per le barre, o in rotoli per diametri fino ai 110 mm.

Per lo scarico dei mezzi di trasporto, i tubi devono essere sollevati nella zona centrale con un bilancino di ampiezza adeguata. Se queste operazioni vengono effettuate manualmente, è necessario evitare di far strisciare i tubi sulle sponde del mezzo di trasporto o comunque su mezzi duri e aguzzi. Si raccomanda di non trascinare i tubi sul terreno. La movimentazione di tubi di PE per condotte in pressione deve avvenire avendo cura di non rimuovere i tappi di protezione delle testate. Il piano di appoggio dovrà essere livellato ed esente da asperità e soprattutto da pietre appuntite. L'altezza di accatastamento per i tubi in barre non deve essere superiore a 1,5 metri qualunque sia il diametro e lo spessore. I tubi in rotoli vanno appoggiati orizzontalmente e l'altezza di accatastamento non deve superare 2 metri.

2.7.2. IDRANTE SOTTOSUOLO

L'idrante sottosuolo sarà completo di valvola di intercettazione, chiare di manovra, scarico automatico di svuotamento antigelo, attacco UNI 45 o UNI 70, chiusino in ghisa, lunghezza tubazione interrata cm 45.

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 22 di 193
--	---	---------------------	-------------------

2.7.3. ISOLANTE PER TUBAZIONI

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 60 cm, posate su un letto in materiale stabilizzato (sabbia) e ricoperte dallo stesso materiale e comunque in funzione delle condizioni al contorno e da verificare con la direzione lavori.

I tratti di tubazione in acciaio e i tratti in PEAD per i primi 150 m dagli imbocchi in galleria saranno isolati termicamente con guaina tipo Armaflex.

2.7.4. PEZZI SPECIALI

- *Flangia piana a saldare DN65 / DN80/ DN100*
- *Riduzioni*
- *TEE ACCIAIO DN 100*
- *Tronchetto in acciaio DN100 flangiato*
- *Gomito a piede flangiato*

Caratteristiche:

- *Acciaio*
- *PN16 bar a 20°C*

Gomito a piede flangiato

Flangiato a norma UNI EN 1092-2 PN 16, a 90° in ghisa sferoidale con piedino di appoggio, verniciato nero.

Rubinetto idrante UNI70 entrata GAS 2" 1/2

- *Rubinetto idrante PN16 in ottone*
- *Volantino stampato in alluminio*
- *Filettatura ISO7*
- *Uscita UNI 70*
- *Entrata GAS 2" 1/2*

Giunto PEAD – ACCIAIO

- *Giunto di transizione PEAD PE 100 SDR11 - Acciaio*
- *PN16 bar a 20°C*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 23 di 193
--	---	---------------------	-------------------

2.7.5. SARACINESCA A CUNEO GOMMATO CORPO PIATTO DN100

Saracinesca d'intercettazione a corpo piatto o ovale, in ghisa sferoidale GJS 500-7 UNI EN 1563, con indicatore di d'apertura a norma UNI 10779 costituita da asta parallela all'albero con cursore di colore rosso e nr. 02 fine corsa blu, cuneo gommato senza guide laterali, flangie a norma UNI EN 1092-2 PN 16, da DN 40 a DN 300, albero realizzato in acciaio X32Cr 13 Uni 6900, tenuta tramite o-ring sostituibili senza chiudere l'alimentazione, testa delle viti di serraggio corpo-cappello con protezione in materiale plastico, munita di volantino in ghisa, verniciato a polveri epossidiche, installata in apposito pozzetto di ispezione in c.a. di adeguate dimensioni. Sarà inoltre dotata di catenella con lucchetto per il bloccaggio nella posizione di esercizio. La posizione della saracinesca dovrà essere opportunamente segnalata a mezzo cartello indicatore. Corredata di attestato di conformità al D.M. 174 del 06/04/2004 per l'utilizzo con acqua potabile ad uso alimentare. Collaudo idraulico secondo EN 12266.

2.7.6. RIDUTTORE DI PRESSIONE DISCO CALIBRATO

Dischi RO da inserire in manicotti da 2 1/2"

- *Materiale in AISI 316*
- *Spessore disco 3 mm*

Incluso nella fornitura:

- *Foglio di calcolo del foro*
- *Disegno*
- *Certificato materiale 3.1*
- *Imballo trasporto su camion*

È onere dell'esecutore il dimensionamento di tali elementi riduttori, per ottenere ad ogni stacco la pressione prevista in oggetto.

2.7.7. STAFFAGGI TUBAZIONE

Le tubazioni poste nel cavedio all'interno del marciapiede dovranno essere fissate mediante selle di bloccaggio ogni 3 m onde limitare il sollevamento dei tubi stessi.

Gli staffaggi di sostegno saranno realizzati in profilati opportunamente sagomati in acciaio nero comprensivi di materiale di fissaggio, verniciatura con doppia mano di antiruggine ed opere murarie di fissaggio

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 24 di 193
--	---	---------------------	-------------------

2.7.8. ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA VV.F.

L'attacco di mandata per autopompa dei VVF è un dispositivo, collegato alla rete di idranti, per mezzo del quale può essere immessa acqua nella rete di idranti in condizioni d'emergenza.

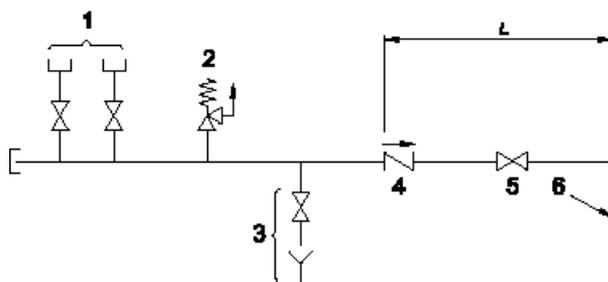
Deve essere installata sotto traccia in apposito pozzetto dedicato in corrispondenza di ogni portale della galleria.

ATTACCO AUTOPOMPA VVF – taglia UNI 70 (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	Sotto traccia
Corredo interno	
Attacco n. 1 x UNI 70	Con girello (UNI 808) protetto contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema a mezzo di tappo
Perno di attacco	Filettato GAS 2½"
Valvola di sicurezza	si
Valvola di ritegno	2½" - atto ad evitare la fuoruscita dell'acqua in pressione
Dispositivo di drenaggio	Presente
Valvola d'intercettazione	2½"
Sistema antigelo	Coibentante statico (Lana di roccia)
Pressostato	Per segnalare a distanza della o delle tratte del collettore

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



2.7.9. DISPOSITIVI DI SFIATO A E ANTICOLPO DI ARIETE

Lo sfiato/anticolpo d'ariete dovrà garantire il degasaggio in pressione dell'aria durante l'esercizio, il rientro di grandi volumi d'aria in occasione di svuotamento delle condotte e l'uscita a

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 25 di 193
--	---	---------------------	-------------------

velocità controllata dell'aria durante la fase di riempimento per evitare il rischio di colpo d'ariete oltre alle altre casistiche inerenti tale fenomeno.

Caratteristiche tecniche

- *Corpo a passaggio totale a camera singola di ghisa sferoidale, classe PN 40, provvisto di nervature ricavate di fusione per una guida ottimale del blocco mobile centrale.*
- *Rubinetto di spurgo per il controllo o lo svuotamento della camera.*
- *Blocco mobile centrale formato da un galleggiante e piattello superiore cilindrici di polipropilene pieno uniti dal boccaglio e portaguarnizione.*
- *Boccaglio e portaguarnizione d'acciaio inossidabile AISI 316.*
- *Il sistema anti colpo d'ariete è costituito da molla e albero di guida d'acciaio inossidabile e piattello con fori dimensionabili per il controllo del flusso d'aria in uscita.*
- *Cappello di ghisa sferoidale e filtro d'acciaio inossidabile nella configurazione standard.*

Materiali di costruzione	
Coperchi o	ghisa sferoidale GJS 500-7 o GJS 450-10
Corpo	ghisa sferoidale GJS 500-7 o GJS 450-10
Guarnizio ne	NBR

2.7.10. SEGNALETICA

In corrispondenza di ciascuna attacco idrante, dovrà essere apposto a parete, o su supporto fisso come previsto dagli elaborati grafici specifici e in funzione delle condizioni di installazione, in modo visibile dagli utenti della strada, un cartello indicante l'attacco UNI70 sottotraccia e l'attacco autopompa secondo quando definito dalle prescrizioni del Corpo Nazionale dei VVF.

2.8. VALVOLE ED APPARECCHIATURE AUSILIARIE

VALVOLE

Valvole di Intercettazione

Le valvole saranno conformi alla UNI di riferimento. Le valvole devono avere PN compatibile con le caratteristiche degli impianti. Le valvole saranno costruite in modo che sia possibile individuare con immediatezza se sono aperte o chiuse; su di esse sarà chiaramente indicato il senso di chiusura.

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 26 di 193
--	---	---------------------	-------------------

Valvole di Non Ritorno

Le valvole di non ritorno, sia orizzontali che verticali, saranno:

- *esclusivamente del tipo a pressione differenziale;*
- *costruite in ghisa o in bronzo o in acciaio, con sedi di tenuta in metallo o in metallo e gomma; quelle di dimensioni minori di DN 65 possono essere filettate, quelle di dimensioni maggiori sono flangiate UNI 1092;*
- *munite di pannello di ispezione facilmente amovibile tale che attraverso di esso sia possibile accedere direttamente a tutti gli organi interni.*

Valvole di Sicurezza

Sistemi di bloccaggio delle valvole

Per bloccare le valvole di intercettazione nella posizione di servizio corretta saranno utilizzati: cinghie con piombino, catena con lucchetti o altro sistema equivalente tale da permettere l'immediata individuazione di una manomissione.

2.9. APPARECCHI DI MISURA

Misuratori di Pressione

I misuratori di pressione o depressione avranno fondo scala non minore del 150% della massima pressione o depressione di esercizio prevista. Essi saranno collegati alle tubazioni tramite un rubinetto di intercettazione e corredati di un gruppo di prova che consenta il rapido collegamento di strumenti di controllo senza dover intercettare l'alimentazione.

Misuratori di Portata delle Alimentazioni

I misuratori di portata saranno di tipo idoneo per la verifica delle alimentazioni secondo i procedimenti indicati nelle UNI ISO 9906 con tolleranza 1,5%.

Indicatori di Livello

Gli indicatori di livello permetteranno la lettura diretta del livello sul posto; non sono ammesse spie direttamente incorporate nel fasciame dei serbatoi.

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 27 di 193
--	---	---------------------	-------------------

2.10. COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE

Collaudo degli impianti

La ditta installatrice rilascerà al committente la dichiarazione di conformità dell'impianto, relativamente alla sua installazione ed ai suoi componenti, nel rispetto delle prescrizioni di legge vigenti in materia.

Il successivo collaudo includerà le seguenti operazioni:

- *accertamento della rispondenza della installazione al progetto esclusivo presentato;*
- *la verifica della conformità dei componenti utilizzati alle disposizioni della normativa richiamate dalla presente norma tecnica;*
- *la verifica della posa in opera "a regola d'arte";*
- *l'esecuzione delle prove specifiche di seguito elencate.*

Ogni nuova sezione dell'impianto sarà trattata come un nuovo impianto; lo stesso dicasi per le modifiche quando variano in modo significativo le caratteristiche dell'impianto.

Operazioni Preliminari

Il collaudo sarà preceduto da un accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità d'acqua non inferiore a 2 m/s.

Esecuzione del collaudo

Saranno eseguite le seguenti operazioni minime:

- *esame generale dell'intero impianto comprese le alimentazioni, avente come particolare oggetto la capacità e la tipologia delle alimentazioni, le caratteristiche delle pompe, se previste, i diametri delle tubazioni, la spaziatura degli idranti, i sostegni delle tubazioni;*
- *prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1.5 volte la pressione di esercizio dell'impianto con un minimo di 1.4 MPa per 2 h;*
- *prova delle alimentazioni;*
- *verifica del regolare flusso nei collettori di alimentazione, aprendo completamente un idrante terminale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più idranti;*
- *verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni, ed alla durata delle alimentazioni.*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 28 di 193
--	---	---------------------	-------------------

Prova delle Alimentazioni

La prova delle alimentazioni sarà eseguita in conformità a quanto specificato dalla UNI 12845.

Esercizio e Verifica dell'impianto

L'utente è responsabile del mantenimento delle condizioni di efficienza dell'impianto, che rimangono sotto la sua responsabilità anche esistendo il servizio di ispezione periodica da parte della ditta installatrice o di altro organismo autorizzato.

L'utente pertanto provvederà a quanto segue:

- *sorveglianza dell'impianto;*
- *manutenzione dell'impianto secondo la specifica normativa tecnica e/o attenendosi alle istruzioni fornite dalla ditta installatrice;*
- *verifica periodica dell'impianto, almeno due volte all'anno, da parte di ditta o personale specializzato, allo scopo di accertare la funzionalità dell'impianto e la sua conformità alla presente norma.*

L'utente terrà un apposito registro, firmato dai responsabili, costantemente aggiornato, su cui annotare:

- *i lavori svolti sull'impianto o le modifiche apportate alle aree protette (ristrutturazioni, variazioni di attività, modifiche strutturali, ecc.) qualora questi possano influire sulla efficacia della protezione;*
- *le prove eseguite;*
- *i guasti e, se possibile, le relative cause;*
- *l'esito delle verifiche periodiche dell'impianto.*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 29 di 193
--	---	---------------------	-------------------

3. IMPIANTO DI VENTILAZIONE

3.1. ELETTROVENTILATORI ASSIALI – JET FANS

Elettroventilatore assiale, con girante direttamente accoppiata al motore elettrico, costruito per resistere alle temperatura di funzionamento pari a 40 °C e di emergenza pari a 400 °C per 2 ore di funzionamento, testato secondo la norma EN 12101-3.

Realizzato con materiali ed apparati adatti all'ambiente in cui verrà installato e ha caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e dell'umidità alle quali sarà esposto durante l'esercizio. Tutti i materiali, le apparecchiature ed i relativi componenti rispondono alle norme CEI.

Caratteristiche costruttive dell' acceleratore

Di seguito si riportano le caratteristiche costruttive e le dotazioni degli elementi costituenti l'elettroventilatore.

Girante

Le pale del ventilatore sono realizzate in lega di alluminio Silumin (G Al Si 9 Mn Mg) secondo le norme UNI EN 1706:2010 EN AB 43100 e trattate termicamente per migliorarne la resistenza meccanica e termica. Il disco centrale è realizzato in acciaio con inserti in lega di alluminio così da ridurre l'inerzia delle masse rotanti ed elevare la resistenza alle sollecitazioni meccaniche e termiche (condizioni di emergenza). Le pale sono orientabili da fermo ed hanno profilo alare (simmetrico per i ventilatori con flusso d'aria reversibile) garantendo ottime prestazioni e rumorosità contenute specie alle basse frequenze. Il mozzo è dotato di un inserto di acciaio o di ghisa con una sede per la linguetta che consente l'accoppiamento all'albero motore secondo le norme UNI 6604. Le pale in lega di alluminio sono verificate nell'integrità ed uniformità attraverso verifiche e controlli visivi, dimensionali, ai raggi "X" e distruttivi. La girante viene equilibrata staticamente e dinamicamente con apparecchiatura elettronica secondo le norme ISO 1940 grado G = 2,5.

Voluta e supporti

La voluta, a struttura cilindrica, è dotata di flange forate sia sul lato aspirante che su quello premente (secondo le norme ISO 13351) che hanno lo scopo di irrigidire la struttura e di creare il collegamento ai due silenziatori. Alla voluta sono saldati gli attacchi a cui vanno imbullonate le staffe che saranno poi fissate alla volta della galleria. La cassa è costruita in modo da non venire

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 30 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

eccitata dalle frequenze proprie di funzionamento ed è inoltre predisposta per l'installazione di n° 2 sensori di vibrazione per un continuo monitoraggio dello stato vibratorio del ventilatore.

Silenziatori e supporti

Di struttura cilindrica, sono da un lato imbullonati alla voluta e dall'altro sono provvisti di boccagli cilindrici incorporati per facilitare l'ingresso dell'aria diminuendo le perdite di imbocco e migliorando così le prestazioni del ventilatore. Sono costituiti da un manto esterno e da una lamiera interna preforata. Tra lo strato esterno ed interno è inserita un'imbottitura in materiale fonoassorbente costituito da lana minerale antimuffa ed ininfiammabile.

Motore

Espressamente progettato e certificato secondo la norma EN 12101:3. Il motore è adatto per un funzionamento continuo alla temperatura ambiente e per un funzionamento in emergenza alle alte temperature secondo la classe costruttiva del ventilatore ed idoneo ad avviamento e funzionamento sotto inverter. Costruito secondo le norme internazionali EN 60034 in forma costruttiva IM B30 (pad mounting), con raffreddamento naturale e classe di isolamento H.

La morsettiera di collegamento è montata esternamente alla voluta e collegata al motore attraverso una guaina resistente alla temperatura, utile durante il funzionamento in condizione di emergenza. Motore e morsettiera hanno grado di protezione IP 55 e sono protetti con un particolare ciclo di verniciatura che migliora ulteriormente la resistenza alle impegnative condizioni che hanno in galleria. Il motore elettrico è a corrente alternata, ad induzione asincrona, trifase con rotore a gabbia di scoiattolo e raffreddamento secondo le norme EN 60034-6. E' adatto per avviamento diretto e funzionamento in continuo. Inoltre garantisce l'avviamento rapido del ventilatore, anche con una tensione ridotta del 15%.

I cuscinetti sono del tipo prelubrificato dimensionati secondo ISO 281 – L 10 per una vita di 20.000 ore, con una vita media del cuscinetto di 100.000 ore.

Accessori previsti

Sistema di rilevazione vibrazione: completo di trasmettitore di vibrazione con uscita analogica 4–20 mA. Il sistema di rilevazione vibrazione è predisposto per collegarsi direttamente alla PLC di controllo, purché entro una distanza di 1.000 m tra quadro e ventilatore e venga utilizzato cavo schermato (cavo escluso dalla fornitura).

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 31 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

Set di switch antisfilamento o di orizzontalità: fissato sul telaio di ancoraggio del ventilatore e collegato al quadro di alimentazione del ventilatore in modo da interrompere il funzionamento del ventilatore nel caso di distacco del telaio della volta della galleria e/o del ventilatore dal telaio.

Catene di sicurezza: sono previste n. 4 catene di sicurezza per il ventilatore realizzate in AISI 316L e fissate alla volta mediante tasselli chimici o meccanici. Sono destinate a sostenere il ventilatore in caso di distacco accidentale di uno dei sostegni.

Reti di protezione: del tipo antivolatile in Aisi 316 L installate su entrambi i silenziatori.

Piedij: in robusta lamiera di acciaio idonei per trasporto e/o movimentazione

Gruppo sospensione a molla: costituito da n. 4 ammortizzatori antivibrazione a molla in acciaio armonico UNI 7900 con dischi di contenimento molla in acciaio rivestiti di mescola di materiale elastomero antiolio vulcanizzato. L'installazione del gruppo di sospensione comporta la fornitura di staffe di fissaggio della voluta differenti rispetto alla fornitura standard con fissaggio rigido alla volta.

Rilevatore termico della temperatura motore: realizzato mediante l'inserimento di n.3 termistori del tipo PT100 sugli avvolgimenti motore e di n.2 PT100 sui cuscinetti. Il segnale sarà riportato ad una morsettiera separata rispetto a quella di collegamento del motore.

Scaldiglia anti-condensa: 230V, 50Hz monofase; sufficiente a scaldare la matassa statorica a motore fermo.

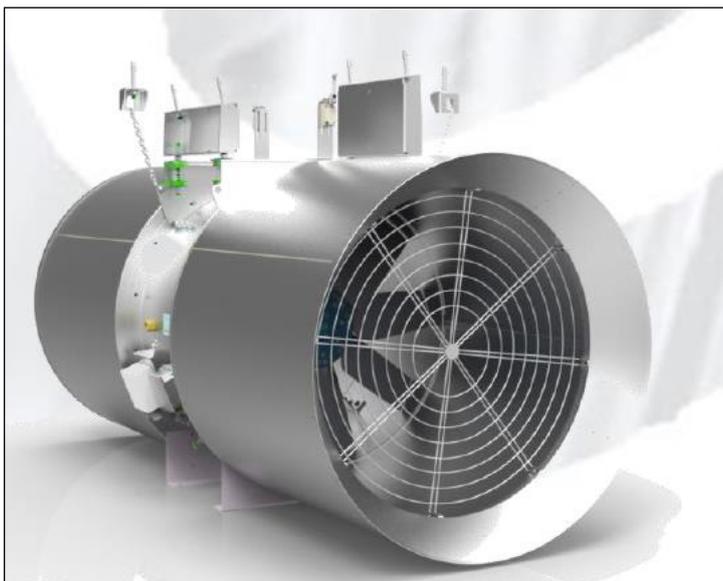


Figura 1: Jet fan

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 32 di 193
--	---	---------------------	-------------------

3.2. INVERTER RIGENERATIVO DI POTENZA SINO A 30 kW

- *comunicazione Ethernet;*
- *sovraccarico: 110% per 60% per 60 s ogni 10 min;
150% per 15 s ogni 10 min;*
- *temperature: fino a 50°C senza declassamento;*
- *fattore di potenza verso rete (PF) > 0,99;*
- *distorsione Totale di Corrente norme IEEE Std 519-1992, EN 61000-2,-3 Max 3,5%;*
- *esclusione filtri sinusoidali in uscita;*
- *tensione generata sul motore DV/dt inferiore a 5V/micros;*
- *ponte di ingresso tipo Acrive Front End con frenatura rigenerativa;*
- *alimentazione sistema trifase standard (TT-TN-IT) a 690V;*
- *non spostamento del punto neutro;*
- *distanza massima garantita 3 km;*
- *cavi di alimentazione standard senza schermatura;*
- *utilizzo con motori standard senza tensione di avvolgimento speciale e cuscinetti isolati;*
- *MTBF 100.000 Ore;*
- *rendimento totale > 97,5%;*
- *adatto per applicazioni con alimentazione da motogeneratore.*

A discrezione della stazione appaltante l'impianto può essere sottoposto a una o più prove a fuoco secondo le "Linee Guida per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali" revisione 2009.

3.3. ELETTOVENTILATORE FINESTRA

Caratteristiche tecniche e costruttive

Parte aeraulica

- *assiale monostadio non reversibile direttamente accoppiato al motore;*
- *girante con pale in alluminio a passo regolabile da fermo;*
- *mozzo in acciaio galvanizzato;*
- *cassa di alloggiamento lunga che copre completamente il gruppo motore-girante, completa di flange di accoppiamento.*

Motore

- *tipologia: asincrono con rotore a gabbia di scoiattolo, totalmente chiuso, secondo Norme IEC60034;*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 33 di 193
--	---	---------------------	-------------------

- *velocità di rotazione: 1475 g/min;*
- *tensione: 3x400 V*
- *frequenza: 50 Hz;*
- *classe d'isolamento: "H";*
- *indice di protezione: IP55;*
- *avviamento: dispositivo di controllo velocità.*

Materiali

- *girante: fusione di alluminio secondo EN 1706:2010;*
- *cassa di alloggiamento: acciaio dolce secondo EN10025:2006 Parte 1 grado HR14 con zincatura a caldo secondo ISO1461:2009;*
- *cuscinetti: a sfera dimensionati per garantire un funzionamento medio di 100.000 ore L10 20.000 ore;*
- *temperatura max di esercizio:*

continuo	-20 +40	°C	
emergenza	+250	°C	/ 2 ore

Sensori

- *temperatura avvolgimenti: n. 3 PTC;*
- *temperatura cuscinetti: n.2 PT 100;*
- *vibrazioni: sonda con rilevazione ed allarme;*
- *stallo: sonda Petterman con allarme;*
- *pressione: sensore di pressione statica.*

Certificazioni

- *conformità alle Norme ISO 9001, UNI EN 29001;*
- *marchio CE di rispondenza alle Direttive Europee 89/392 e 93/44.*

Dimensioni

Diametro [mm]	Pressione [Pa]	Portata [m3/s]	Potenza [kW]
2000	1500	75	160

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 34 di 193
--	---	---------------------	-------------------

3.4. SERRANDA DI INTERCETTAZIONE MOTORIZZATA

Caratteristiche tecniche e costruttive

Serranda:

- *telaio: acciaio inox AISI 304 L spessore 30/10 m completo di flange;*
- *alette: acciaio inox AISI 304 L in doppia lamiera spessore 15/10 m, a profilo aerodinamico, passo 150 mm, con guarnizioni a base di silicone in grado di resistere sino alla temperatura di 400 °C;*
- *comando: perni in acciaio inox \varnothing 19 mm con movimento su boccole in ottone autolubrificanti ad alta resistenza;*
- *trafilamento: non superiore a 0,1 m³s⁻¹m⁻² a 1 kPa;*
- *comando manuale.*

Attuatore

- *tensione: 3 x 400 V – 50 Hz;*
- *grado di protezione: IP54;*
- *angolo di rotazione: 90°;*
- *senso di rotazione: reversibile;*
- *comando: on/off con ritorno a molla;*
- *contatti ausiliari: liberi da potenziale 2xSPDT – 250V, a punto di intervento fisso per segnalazione a distanza delle posizioni finali di apertura e chiusura serranda.*

Controllo: n° 2 switch controlli apertura/chiusura serranda tarato su due posizioni

Certificazioni

- *operatività in emergenza con garanzia di funzionamento con temperatura di 400°C per due ore;*
- *integrità in caso d'incendio secondo;*
- *scudo termico su attuatore per operare a 400°C per due ore;*
- *BS476.*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 35 di 193
--	---	---------------------	-------------------

Dimensioni:

Tipo	Larghezza mm	Altezza mm
SM1	2400	2400
SM2	2000	1500

3.5. ELETTOVENTILATORE PRESSURIZZAZIONE ZONA FILTRO

Caratteristiche tecniche e costruttive

Parte aeraulica

- *assiale monostadio non reversibile direttamente accoppiato al motore;*
- *girante con pale in alluminio a passo regolabile da fermo;*
- *mozzo in acciaio galvanizzato;*
- *cassa di alloggiamento lunga che copre completamente il gruppo motore-girante, completa di flange di accoppiamento.*

Motore

- *tipologia: asincrono con rotore a gabbia di scoiattolo, totalmente chiuso, secondo Norme IEC60034;*
- *velocità di rotazione: 1475 g/min;*
- *tensione: 3x400 V*
- *frequenza: 50 Hz;*
- *classe d'isolamento: "H";*
- *indice di protezione: IP55;*
- *avviamento: dispositivo di controllo velocità.*

Materiali

- *girante: fusione di alluminio secondo EN 1706:2010;*
- *cassa di alloggiamento: acciaio dolce secondo EN10025:2006 Parte 1 grado HR14 con zincatura a caldo secondo ISO1461:2009;*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 36 di 193
--	---	---------------------	-------------------

- cuscinetti: a sfera dimensionati per garantire un funzionamento medio di 100.000 ore L10 20.000 ore;
- temperatura max di esercizio: continuo -20 +40 °C
emergenza +250 °C / 2 ore

Sensori

- temperatura avvolgimenti: n. 3 PTC;
- temperatura cuscinetti: n.2 PT 100;
- vibrazioni: sonda con rilevazione ed allarme;
- stallo: sonda Petterman con allarme;
- pressione: sensore di pressione statica.

Certificazioni

- conformità alle Norme ISO 9001, UNI EN 29001;
- marchio CE di rispondenza alle Direttive Europee 89/392 e 93/44.

Dimensioni

Diametro [mm]	Pressione [Pa]	Portata [m3/s]	Potenza [kW]
1100	1000	20	35

3.6. SERRANDA TAGLIAFUOCO MOTORIZZATA

Caratteristiche tecniche e costruttive

Serranda

- Telaio: acciaio zincato spessore 15/10 mm completo di flange e carter di protezione levismi
- Pala: materiale refrattario spessore 55 mm
- Tenuta fumo: guarnizione tumescente
- Funzionamento: dispositivo di sgancio termico con fusibile tarato a 72 °C
- Omologazione REI 60 secondo Circolare n° 91 del Ministero degli Interni
- Comando manuale
- Garanzia di funzionamento: 400°C/2h ed integrità in caso d'incendio
- Collaudo: secondo EN 1366-2, classificate in accordo con la EN 13501-3, in classe EI120S.

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 37 di 193
--	---	---------------------	-------------------

Servomotore:

- *Tensione: 1 x 230 V – 50 Hz*
- *Grado di protezione: IP54*
- *Angolo di rotazione: 90°*
- *Senso di rotazione: reversibile*
- *Comando: on/off con ritorno a molla*
- *Contatti ausiliari: liberi da potenziale 2xSPDT – 250V, a punto di intervento fisso per segnalazione a distanza delle posizioni finali di apertura e chiusura serranda*
- *Temperatura ambiente: 30 ÷ +50 °C*
- *Test di umidità: secondo EN 60335-1*
- *Certificazione: CE secondo 89/336 CEE e 92/31/CEE*

Dimensioni:

Tipo	Larghezza mm	Altezza mm
STF	1100	800

3.7. SERRANDA DI INTERCETTAZIONE MOTORIZZATA (230V)

Caratteristiche tecniche e costruttive

Serranda

- *Telaio: acciaio zincato spessore 15/10 mm completo di flange*
- *Alette: alluminio estruso, a profilo aerodinamico, passo 100 mm, con guarnizioni in PVC*
- *Comando: perni in ottone \varnothing 12 mm con movimento su boccole in nylon*
- *Tenuta classe 4 secondo pr EN 1751*
- *Comando manuale*

Attuatore

- *Tensione: 1 x 230 V – 50 Hz*
- *Grado di protezione: IP54*
- *Angolo di rotazione: 90°*
- *Senso di rotazione: reversibile*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 38 di 193
--	---	---------------------	-------------------

- *Comando: on/off con ritorno a molla*
- *Contatti ausiliari: liberi da potenziale 2xSPDT – 250V, a punto di intervento fisso per segnalazione a distanza delle posizioni finali di apertura e chiusura serranda*

Dimensioni:

Tipo	Larghezza mm	Altezza mm
SM3	1100	800

4. MODULO BY-PASS INTELLIGENTE

4.1. STRUTTURA PREFABBRICATA SCATOLARE

Struttura prefabbricata scatolare in acciaio di dimensioni circa 270 cm di larghezza, 315 cm di altezza e 120 cm di profondità. La parete che si affaccia sul fornice è realizzata in materiale resistente al fuoco classe REI 120, comprensiva di n.2 porte pedonali in classe REI 120 di dimensioni 215 x 90 cm (H x L).

L'interno del modulo è caratterizzato da un vano per il ricovero delle apparecchiature elettriche, ubicato tra le due porte REI 120.

Il suddetto vano è occupato da n.2 quadri, uno elettrico per l'alimentazione delle dorsali principali e per le utenze, e un quadro rack per il contenimento delle apparecchiature elettroniche e di comunicazione.

Nel vano superiore trovano spazio un ventilatore assiale e relativa serranda tagliafuoco, e gli impianti di videocontrollo, diffusione audio/video e sensori ambientali.

Nello specifico la composizione dei vari sottoimpianti è la seguente:

- *quadro elettrico in carpenteria standard, con sezione di arrivo e di sicurezza, con all'interno installata e cablata unità PLC con interfaccia ethernet;*
- *quadro rack in esecuzione standard destinato all'alloggiamento della sezione continuità assoluta e della sezione comunicazione (patch panel e switch ethernet);*
- *impianto di ventilazione composto da n.1 ventilatore assiale resistente al fuoco 200°C/120' completo di serranda tagliafuoco motorizzata;*
- *illuminazione di sicurezza realizzata con corpi illuminanti a LED;*
- *rivelatore di presenza;*
- *contatto magnetico sulle porte REI;*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 39 di 193
--	---	---------------------	-------------------

- *selettore manuale per comando ventilazione;*
- *estintore antincendio;*
- *impianto di comunicazione SOS tipo ethernet VoIP, interfaccia di chiamata a doppio pulsante, microfono e altoparlante.*

Inoltre il modulo presenta le seguenti caratteristiche:

- *costruzione in accordo alla Direttiva Europea 54/2004/CE e al D.lg n. 264/2006 e alle Linee Guida per la progettazione ANAS (edizione 2009);*
- *i MODULI BY-PASS permettono di realizzare la compartimentazione del locale oltre che garantire gli impianti necessari per la sicurezza, manutenzione e comunicazione dei luoghi sicuri con semplici collegamenti alla rete di alimentazione elettrica e di trasmissione dati;*
- *costruzione modulare di struttura prefabbricata che permette con la massima precisione l'inserimento all'interno del "cilindro" rappresentato dal vano bypass;*
- *doppia porta pedonale con contatto di apertura;*
- *sistema di ventilazione che garantisce la corretta pressurizzazione del bypass;*
- *preinstallazione dei sistemi di sicurezza e comunicazione, e di un sistema autonomo di alimentazione ridondante che garantisce in ogni momento il corretto funzionamento del modulo;*
- *entrata di alimentazione elettrica con connessione diretta dalle cabine elettriche esterne;*
- *interfaccia per la connessione alla rete dati;*
- *prova standard da realizzare al 100% dei MODULI BY-PASS;*
- *documentazione tecnica e certificati.*

4.2. ELETTOVENTILATORE PRESSURIZZAZIONE BY-PASS

Caratteristiche tecniche e costruttive

Parte aeraulica

- *assiale monostadio direttamente accoppiato al motore;*
- *girante con pale a passo regolabile da fermo;*
- *mozzo e pale controllati secondo Norme ASTM – Grado E155;*
- *cassa di alloggiamento corta che copre completamente il gruppo motore-girante, completa di flange di accoppiamento.*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 40 di 193
--	---	---------------------	-------------------

Motore

- *tipologia: asincrono con rotore a gabbia di scoiattolo, totalmente chiuso, secondo IEC 34-1; monostadio, direttamente accoppiato al ventilatore, con girante a pale da fermo **regolato con inverter**;*
- *velocità di rotazione: 1440/720 (1440/935) g/min*
- *tensione: 3x400 V;*
- *frequenza: 50 Hz;*
- *classe d'isolamento: "F" secondo B.S. 4999: 1972, nParte 60 ed IEC 85;*
- *indice di protezione: IP55.*

Materiali

- *girante: fusione di Silumin secondo B.S. 1490: 1970 grado LM25 (mozzo) grado LM6M (pale);*
- *cassa di alloggiamento: acciaio dolce secondo Norme B.S. 1449: 1972, Parte 1 grado HR14 con zincatura a caldo secondo B.S. 729: 1971, Parte1;*
- *cuscinetti: a sfera dimensionati per garantire un funzionamento medio di 100.000 ore;*
- *temperatura max di esercizio: continuo +40 °C
emergenza +200 °C / 2 ore*

Sensori

- *vibrazioni Sonda con rilevazione ed allarme*

Certificazioni

- *conformità alle Norme ISO 9001, UNI EN 29001, B.S. 5750: 1987, Parte 1;*
- *marchio CE di rispondenza alle Direttive Europee 89/392 e 93/44.*

Dimensioni

Diametro girante [mm]	Portata [m³/s]	Prevalenza [Pa]	Potenza [kW]
710	4	310	3

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 41 di 193
--	---	---------------------	-------------------

5. IMPIANTO PER IL CONTROLLO DELL'ATMOSFERA IN GALLERIA

5.1. APPARECCHIATURE PER IL CONTROLLO DEL MONOSSIDO DI CARBONIO E OPACITA'

L'apparecchiatura per il controllo integrato dei valori di monossido di carbonio (CO) e di opacità (OP), di tipo optoelettronica multicanale, sarà costituita da due rilevatori distinti di tipo ottico, con funzione di auto-allineamento, entro contenitore in pressofusione di alluminio e acciaio avente grado di protezione IP65.

Le caratteristiche fondamentali dell'apparecchio includeranno:

- misure simultanee dei livelli di visibilità e di concentrazione di CO;
- rappresentazione grafica organizzata a menu sul display dell'unità di elaborazione;
- funzione di auto allineamento dei sensori ottici, per un'installazione rapida ed a basso costo.

Lo strumento sarà composto di due elementi ottici, uno contenente emettitore e ricevitore per il canale di visibilità ed emettitore per il canale CO, l'altro, posto a 10 metri di distanza, contenente il riflettore per il canale di visibilità ed il ricevitore per il canale CO.

Un'unità elettronica, idonea per il montaggio in armadio rack, gestirà lo strumento e fornirà l'interfaccia verso l'esterno. I tubi parapolvere e le staffe di montaggio consentiranno una lunga funzionalità dello strumento ed un facile montaggio dei due elementi ottici in numerose posizioni.

La completa separazione delle due misure di CO e visibilità (una sorgente è dedicata alla visibilità, l'altra al CO) consentirà di ottimizzare spettralmente l'utilizzo degli emettitori e di garantire, in caso di un eventuale guasto non dovuto a cause esterne, il mantenimento di una delle due misure; l'impiego del tripode ottico e della tecnologia monoraggio per la misura del CO assicurerà, inoltre, una maggiore tolleranza nel montaggio ed un migliore adattamento alle superfici delle pareti.

Principio di misura della concentrazione di CO

Il principio per la misurazione della concentrazione di CO è basata sull'assorbimento di una lunghezza d'onda specifica di luce infrarossa; per lunghezza d'onda da 4,5 a 4,9 μm , infatti, la figura e la posizione dello spettro di assorbimento è caratteristica del monossido di carbonio

La banda spettrale della luce è confinata, attraverso un filtro ad interferenza, nel campo specifico della banda spettrale del CO e rilevata dal ricevitore. Il ricevitore contiene una cella ad elevata concentrazione di CO, che viene confrontata con l'atmosfera del tunnel, contenente CO a minor concentrazione; la differenza fra le due concentrazioni al ricevitore dà una misura differenziale, proporzionale alla concentrazione del CO nell'atmosfera della galleria.

Il riflettore, di tipo a tripode ottico, è in grado di accettare disassamenti di almeno 0,5°, senza causare un decadimento della misura.

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 42 di 193
--	---	---------------------	-------------------

Principio di misura del livello di visibilità

La visibilità è misurata usando il metodo di autocollimazione; la luce emessa dal trasmettitore, con lunghezza d'onda prestabilita nel vicino infrarosso, al di sotto dello spettro di assorbimento del vapor acqueo, onde non esserne interferita, viene focalizzata e riflessa, mediante l'apposita unità, al dispositivo di ricezione, ottenendo un percorso complessivo di misurazione di 20 metri. L'intensità della radiazione al ricevitore, rapportata all'intensità del trasmettitore, risulta ridotta dal particolato presente nell'atmosfera della galleria (particelle di polvere, fumo rilasciato dai motori diesel, ecc). Il rapporto fra le due intensità è definito con una funzione esponenziale con base $e = 2,31$ ed è misurato mediante l'esponente k , che costituisce il rapporto fra logaritmo naturale della trasmissione e la distanza fra emettitore e ricevitore, espresso in m-1; il rapporto fra le due intensità viene anche misurato come trasmissione percentuale T . L'apparecchio compensa tutti i fattori che possono falsificare la misura, quali la contaminazione o un eventuale deriva dei dispositivi ottici.

Installazione

In generale, la concentrazione degli inquinanti in una galleria stradale è distribuita in modo uniforme lungo il profilo della sezione trasversale; i flussi longitudinali contrapposti (determinati dalla ventilazione naturale e artificiale e dall'effetto pistone), così come i moti turbolenti dietro ai veicoli, inducono l'aria all'interno della galleria ad essere mescolata velocemente.

Non ha, quindi, particolare rilevanza l'altezza a cui si compie la misurazione; i dispositivi sono installati generalmente ad un'altezza fra 3,5 e 4,5 m dalla carreggiata. Comunque dovrà essere concordata con il costruttore dell'apparecchio e dovrà essere fuori della sagoma limite in galleria. L'unità di elaborazione e controllo, completa di custodia, sarà montata nella nicchia di accesso al cunicolo di fuga più vicino ai sensori relativi.

Dati tecnici

Il sistema dovrà essere composto dalle seguenti parti:

- una coppia di sensori: il primo contenente emettitore e ricevitore per il canale di visibilità ed emettitore per il canale CO, il secondo, posto a 10 metri di distanza, contenente il riflettore per il canale di visibilità e il ricevitore per il canale CO (distanza di misura per la visibilità 20 m);
- una coppia di tubi parapolvere;
- un cavo di connessione intestato tra emettitore e ricevitore;

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 43 di 193
--	---	---------------------	-------------------

- *un cavo di connessione intestato tra ricevitore e unità elettronica;*
- *un'unità elettronica di gestione dedicata, con interfacce di comunicazione, alimentazione 230 V 50 Hz.*

Le funzioni dell'unità di interfaccia e di elaborazione dovranno 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;*
- *uscite analogiche separate per le due grandezze CO e OP, 0 ÷ 20 mA con zero programmabile.*

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 ± 2,5% fino a 150 ppm, oltre ± 4%;*
- *il grado di opacità (OP) dell'aria, dovuta ai fumi di scarico degli autoveicoli, campo di misura: $K = 0 \div 15 \times 10^{-3} m^{-1}$, precisione ± 1,35% in trasmissione.*

5.2. APPARECCHIATURE PER IL CONTROLLO DELL'OSSIDO DI AZOTO

L'apparecchiatura per il controllo integrato dei valori di concentrazione del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO₂) di tipo optoelettronica multicanale di tipo ottico a fascio luminoso, sarà costituita un rilevatore con funzione di autocollimazione con tripode ottico, entro contenitore in acciaio inox AISI304L con grado di protezione IP69K. I sensori saranno dotati di mirino ottico incorporato, non dovranno essere necessari dispositivi esterni per l'allineamento.

Lo strumento sarà dotato di una protezione antipolvere realizzata con cilindro tubolare lungo 417 mm contenente uno speciale rivestimento interno a struttura lamellare sviluppato per favorire da un lato il decadimento della polvere dall'altro l'aderenza alle pareti interne attraverso carica elettrostatica riducendo così al minimo gli interventi di pulizia delle ottiche.

Principio di misura della concentrazione di NO/NO₂

La misura della concentrazione del NO/NO₂ avverrà secondo il metodo DOAS (Differential Optical Absorption Spectroscopy) nella lunghezza d'onda dei raggi ultravioletti: in particolare, la

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 44 di 193
--	---	---------------------	-------------------

radiazione emessa da una sorgente al deuterio sarà regolata da un disco modulatore e confinata attraverso un filtro ad interferenza nel campo specifico della banda spettrale del NO/NO₂ (da 200nm a 440 nm); e quindi, dopo aver attraversato il campo di misura compreso tra le due ottiche (percorso di 10 m) ed essere stata assorbita dalle molecole di NO/NO₂ presenti nell'aria, verrà riflessa. Lo spettro del fascio riflesso è quindi registrato e confrontato con lo spettro trasmesso. La differenza fra le intensità misurate sui due ricevitori darà una misura differenziale, proporzionale alla concentrazione del NO/NO₂ presente nell'atmosfera della galleria. La temperatura è misurata per eliminare eventuali disturbi trasversali generati dalla dipendenza della misura da questo fattore. Il percorso di misura sarà di 20 m.

Installazione

In generale, la concentrazione degli inquinanti in una galleria stradale è distribuita in modo uniforme lungo il profilo della sezione trasversale; i flussi longitudinali contrapposti (determinati dalla ventilazione naturale e artificiale e dall'effetto pistone), così come i moti turbolenti dietro ai veicoli, inducono l'aria all'interno della galleria ad essere mescolata velocemente. Non ha, quindi, particolare rilevanza l'altezza a cui si compie la misurazione; i dispositivi sono installati generalmente ad un'altezza fra 3,5 e 4,5 m dalla carreggiata. Comunque dovrà essere concordata con il costruttore dell'apparecchio e dovrà essere fuori della sagoma limite in galleria.

L'unità di elaborazione e controllo, completa di custodia, sarà montata nella nicchia di accesso al cunicolo di fuga più vicino ai sensori relativi.

Dati tecnici

Il sistema sarà composto dalle seguenti parti:

- n° 1 coppia di sensori uno emettitore per il canale NO/NO₂, l'altro, posto a 10 metri di distanza, contenente il ricevitore per il canale NO/NO₂;
- n° 2 staffe di montaggio con tre punti di ancoraggio a parete, rotazione di almeno 15° sia sul piano verticale sia sul piano orizzontale per l'allineamento delle ottiche;
- n° 2 tubi parapolvere;
- n° 1 cavo di connessione intestato tra emettitore e ricevitore (lunghezza standard 12 m);
- n° 1 cavo di connessione intestato tra ricevitore e unità elettronica (lunghezza standard 2 m);
- n° 1 unità elettronica per la configurazione e l'interfaccia di comunicazione, alimentazione 230 V CA;

Le funzioni automatiche saranno le seguenti:

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 45 di 193
--	---	---------------------	-------------------

- *funzioni di autotest e calibrazione dello zero*
- *funzione di autocompensazione dello sporcamento delle ottiche*
- *diagnostica con registrazione degli eventi di allarme e avaria*
- *log book interno con registrazione degli eventi di accensione, calibrazione, allarme, guasto con indicazione di data e ora dell'evento.*

Interfaccia di comunicazione:

- *un segnale 0,2,4-20 mA per la misura del NO*
- *un segnale 0,2,4-20 mA per la misura del NO2*
- *un segnale digitale (manutenzione): tensione di commutazione 125 V CA, max. potenza di commutazione 50 W*
- *un segnale digitale (guasto canale NO): tensione di commutazione 125 V CA, max. potenza di commutazione 50 W*
- *un segnale digitale (guasto canale NO2): tensione di commutazione 125 V CA, max. potenza di commutazione 50 W*
- *un ingresso digitale (interruttore esterno per manutenzione): 5 V max, 2 mA*
- *RS 232 e RS 422*
- *Ethernet*

5.3. APPARECCHIATURE PER IL CONTROLLO DELLA VELOCITA' DELL'ARIA

L'anemometro per la misura della velocità media dell'aria attraverso il tunnel, con indicazione della direzione del flusso stesso, sarà del tipo ad ultrasuoni; il dispositivo potrà compiere anche misurazioni della temperatura all'interno della galleria.

La tecnologia degli ultrasuoni consentirà di lavorare precisamente sul tempo di transito dei segnali con la misura, nei due sensi, del tempo di transito fra le pareti opposte del tunnel, si fornirà la media della velocità attraverso tutto il fornice e non la media fra due valori a parete. Il sistema effettuerà, quindi, l'integrazione di tutti i filetti di flusso; questo garantisce l'indipendenza dall'effetto pistone di due veicoli in reciproco sorpasso e fornisce l'effettiva velocità media anche in caso di doppio senso di circolazione.

Dovrà godere, inoltre, di una notevole precisione, soprattutto nei pendolamenti, grazie ad un valore minimo rilevabile di 0,1 m/s; la direzione del flusso d'aria sarà fornita dallo strumento stesso, fisicamente e senza banderuole.

Il dispositivo, grazie al principio di misurazione no-contact, all'assenza di parti meccaniche in movimento e all'autocontrollo incorporato, richiederà manutenzioni minime.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 46 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

Installazione

I sensori, che operano alternativamente come unità di ricezione e trasmissione, saranno installati sulle pareti opposte della galleria, con una inclinazione compresa tra 45° e 60° rispetto alla direzione di marcia dei veicoli nella corsia adiacente, in modo tale che la distanza tra i due sensori sia compresa tra 5 e 25 m. L'altezza di montaggio delle coppie di sensori sulle pareti opposte della galleria dovrà essere concordata con il costruttore dell'apparecchio e dovrà essere fuori della sagoma limite in galleria.

Dati tecnici

Il sistema sarà composto da due unità, ciascuna emettitrice / ricevitrice, montate ai due lati del galleria 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. Saranno altresì fornite:

- due staffe per il montaggio a parete;
- due quadretti e relativi cavi di collegamento;
- un'unità di elaborazione, completa di custodia, da montare nella nicchia di accesso al cunicolo più vicina.

Le caratteristiche del sistema saranno:

- scala di misura della velocità: $-20 \div +20$ m/s, con precisione $\pm 0,1$ m/s;
- tempo di risposta programmabile: $0 \div 300$ s;
- uscita analogica per la misura della velocità $0 \div 20$ 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, 50 Hz;
- grado di protezione IP65.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 47 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

6. IMPIANTI ELETTRICI

6.1. QUADRI DI MEDIA TENSIONE

I quadri di media tensione dovranno essere di tipo protetto realizzati affiancando scomparti completamente normalizzati, contenenti componenti di media tensione pure normalizzati, progettati singolarmente ed assemblati in modo che soddisfino i criteri di impianto e gli schemi indicati negli elaborati di progetto.

Le carpenterie dovranno essere allestite in modo da sopportare la presenza dell'arco interno alle singole celle.

Caratteristiche tecniche

- Caratteristiche ambientali:

- temperatura ambiente massima 40° C
- temperatura ambiente media (rif. 24 h) 35° C
- temperatura ambiente minima -10° C
- umidità relativa massima 25 °C 95%
- installazione all'interno di un fabbricato in muratura
- altitudine s.l.m. >300 m

- Caratteristiche elettriche:

- livello di isolamento nominale 24 kV
- tensione di esercizio 20 kV
- frequenza nom.le 50+2,5% Hz
- sistema elettrico trifase
- stato del neutro isolato

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 48 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

· tensione di tenuta a 50Hz per 1 min.	50 kV
· tensione di tenuta ad impulso	125 kV
· corrente nom.le sbarre principali e derivate	630A
· corrente nom.le amm.le di breve durata per 1 sec.	16 kA
· tensione nom.le circuiti aux	220V-24V-50Hz
· tensione nom.le circuiti illuminazione e riscaldamento	220V-50Hz
· corrente dinamica di cresta	40 kA
· grado di protezione	IP3X a vano chiuso

Rispondenza a norme tecniche e leggi antinfortunistiche:

Per quanto non espressamente precisato nel presente Capitolato, i quadri dovranno essere rispondenti alle seguenti norme:

- CEI 17-6 fase. 1126 IEC 298 e succ. varianti. - "Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 a 72,5 kV
- CEI 7-1 fase. 1375 - "Interruttori c.a. per tensioni >1000 V"
- CEI 17-4 fase. 1343 - "Sezionatori in c.a. per tensioni >1000 V"
- CEI 38-1 fase. 1008 - "Trasformatori di corrente"
- CEI 38-2 fase. 1009 - "Trasformatori di tensione"
- CEI 0-16 fase. 9404 - "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- D.Lgs. 81 del 09/4/2008.

Sicurezze funzionali e antinfortunistiche

Con tutti i circuiti a media tensione attivi dovranno essere operative, senza pericolo, le seguenti attività:

- Dall'esterno del quadro, mantenendo la continuità del suo involucro ed il grado di protezione per esso prescritto:

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 49 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

- il comando elettrico di apertura degli apparecchi di interruzione e sezionamento se previsto in progetto;
- il comando meccanico di apertura e chiusura degli apparecchi privi di comando elettrico; per i sezionatori dovrà essere possibile anche il bloccaggio in posizione di "chiuso" o di "aperto" a mezzo dispositivo di blocco con chiave asportabile; o il controllo diretto a vista, senza dover ricorrere all'apertura di portelle, della posizione dell'interruttore; o la verifica della presenza della tensione sulle linee a media tensione raccordate al quadro e della corrispondenza delle fasi.
- Dopo l'apertura di portelle incernierate dotate di blocchi elettrici tali da rendere inaccessibili le apparecchiature sotto tensione a frontale aperto:
 - le manovre di separazione e reinserzione degli apparecchi "estraibili";
 - il comando meccanico di apertura e chiusura di apparecchi di interruzione;
 - le ispezioni in servizio degli apparecchi elettrici a bassa tensione di protezione, comando, segnalazione e misura.

Prescrizioni costruttive e funzionali

Circuiti a media tensione

I circuiti principali saranno costituiti da un unico sistema a sbarre di rame argentato nelle giunzioni e rivestito in resina epossidica. Le sbarre così rivestite dovranno essere adatte per le relative correnti nominali con i limiti di sovratemperatura ammessi dalle Norme e a resistere termicamente alle correnti di breve durata previste.

I supporti isolanti delle sbarre, dei sezionatori, dei fusibili, dei contatti fissi degli apparecchi estraibili dovranno essere in araldite od in resina epossidica di analoghe caratteristiche isolanti.

Le sbarre, unitamente ai relativi supporti isolanti di cui sopra, dovranno resistere agli sforzi meccanici derivanti dai valori massimi iniziali delle correnti di breve durata previste.

Non saranno ammesse diaframature con materiali isolanti per conseguire il livello di isolamento prescritto; il loro uso sarà consentito per la compartimentazione delle valvole fusibili così da ostacolare l'innesco dell'arco tra le fasi nel caso di una loro esplosione.

Tutti i materiali isolanti impiegati dovranno avere e mantenere nel tempo elevate caratteristiche dielettriche e meccaniche; in particolare avranno un'ottima resistenza alle scariche superficiali e non propagheranno la fiamma. L'impiego di cavi unipolari, anche di media tensione, per derivare dalle sbarre i TV od apparecchi interni al quadro, non sarà consentito.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 50 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

Non saranno ammesse diaframature con materiali isolanti per conseguire il livello di isolamento prescritto; il loro uso sarà consentito per la compartimentazione delle valvole fusibili così da ostacolare l'innesco dell'arco tra le fasi nel caso di una loro esplosione.

Tutti i materiali isolanti impiegati dovranno avere e mantenere nel tempo elevate caratteristiche dielettriche e meccaniche; in particolare avranno un'ottima resistenza alle scariche superficiali e non propagheranno la fiamma. L'impiego di cavi unipolari, anche di media tensione, per derivare dalle sbarre i TV od apparecchi interni al quadro, non sarà consentito.

La cella sbarre di ciascun scomparto dovrà essere adeguatamente compartimentata mediante interruttore di manovra di tipo rotativo dotato, dove richiesto, di bobina di sgancio a lancio di corrente e che in posizione di aperto dovrà evitare l'accesso alle parti in tensione.

Opportuni diaframmi isolanti dovranno segregare in modo univoco la cella in direzione verticale ed orizzontale. L'accesso alle sbarre sarà possibile solo a quadro completamente fuori tensione tramite pannelli sbullonagli con l'uso di utensili specifici.

Interruttori di manovra - sezionatori

Dovranno essere del tipo rotativo ad isolamento in aria con corrente nominale non inferiore a 630 A in modo da segregare ad apparecchio aperto le parti in tensione delle sbarre.

L'apparecchio dovrà essere conforme alla normativa CEI 17-9 17-4 e soddisfare le caratteristiche operative sottocitate:

- tensione nominale di esercizio: 20 kV
- tensione di isolamento: 24 kV
- tensione di prova (valore efficace): 60 kV
- tensione di impulso: 145 kV
- corrente nominale: 630 A
- corrente di breve durata: 16 kA
- potere di interruzione: 31,5 kA

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 51 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

L'interruttore di manovra-sezionatore generale di ingresso al quadro dovrà essere dotato di bobina ausiliaria di sgancio, di contatti di posizione per la segnalazione degli stati di aperto e chiuso e di blocco chiave.

L'interruttore di manovra dovrà essere assemblato alla carpenteria in modo da impedire contatti con parti in tensione, sia con interruttore in posizione di inserito sia in posizione di sezionato. L'interruttore sezionatore dovrà poter assumere, rispetto alla parte fissa del quadro le seguenti posizioni:

Inserito: circuiti principali ed ausiliari collegati elettricamente;

Sezionato: circuiti principali sezionati e circuiti ausiliari elettricamente collegati.

Le posizioni di cui sopra dovranno essere rilevate da dispositivi meccanici e segnalate a distanza tramite contatti elettrici di fine corsa portati in morsettiera.

Interruttori SF6

Gli interruttori dovranno essere del tipo con mezzo di estinzione degli archi in esafluoruro di zolfo (SF6), con involucro o involucri del tipo a sistema in pressione sigillato, con vita operativa prevista di almeno 30 anni, forniti da primario Costruttore. L'apparecchio dovrà essere conforme alla normativa CEI 17-1, 17-6, 17-20, 17-21, 28-4 e 28-5 e soddisfare le caratteristiche operative sottocitate:

- tensione nominale di esercizio: 20 kV
- tensione di isolamento: 24 kV
- tensione di prova (valore efficace): 60 kV
- tensione di impulso: 145 kV
- corrente nominale: 1250 A
- corrente di breve durata: 16 kA
- potere di interruzione: 20,0 kA
- potere di chiusura nominale in corto circuito: 31,5 kA
- ciclo di operazioni nominali: 0-3 min. - CO - 3 min. - CO

Gli interruttori dovranno essere muniti di comando a molla di chiusura ed apertura, nonché di segnalazioni di dette posizioni visibili dall'esterno a cella chiusa, e per il comando elettrico a distanza di chiusura ed apertura. Per i contatti di fine corsa, relativi alle posizioni assunte dall'interruttore, dovranno essere disponibili e riportati in morsettiera n. 3 contatti ausiliari in

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 52 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

apertura e n. 3 in chiusura liberi da tensione. I circuiti di bassa tensione dell'interruttore dovranno far capo ad un apposito connettore ad innesto.

Per la sicurezza di esercizio dovranno essere previsti i seguenti blocchi e dispositivi sull'interruttore:

- blocco meccanico che impedisce l'inserzione e la disinserzione dell'interruttore quando lo stesso è in posizione di chiuso;
- blocco meccanico che non permette la chiusura manuale od elettrica dell'interruttore nelle posizioni intermedie fra inserito e sezionato;
- blocco meccanico che impedisce l'inserzione dell'interruttore quando è chiuso il relativo sezionatore di terra;
- blocco meccanico che non permette la chiusura manuale od elettrica dell'interruttore se non è inserito il connettore dei circuiti ausiliari ed impedisce l'estrazione dello stesso ad interruttore chiuso;
- blocco a chiave che non permette la chiusura manuale od elettrica dell'interruttore se non è inserita la chiave la stessa rimane bloccata ad interruttore chiuso;
- blocco meccanico che impedisce l'estrazione dell'interruttore se l'otturatore metallico, azionato meccanicamente, non è bloccato nella posizione di chiuso ad interruttore asportato; sarà escluso l'accesso involontario alle parti in tensione.

Dovrà essere previsto un dispositivo per segnalazione di allarme e blocco manovra dell'apparecchio per pressione del gas o livello di vuoto insufficiente ed essere garantita la possibilità di procedere alla verifica della pressione del gas SF6 a mezzo di apposita attrezzatura. L'interruttore dovrà essere montato su carrello estraibile.

Sezionatori di terra

I sezionatori di terra dovranno essere del tipo a comando simultaneo e a due posizioni per la messa a terra del cavo o per il collegamento dello stesso all'interruttore. L'apparecchio dovrà essere conforme alla normativa CEI 17-6, 17-21, 17-83, 28-4 e 28-5 e soddisfare le caratteristiche operative sottocitate:

- tensione nominale di esercizio: 20 kV
- tensione di isolamento: 24 kV
- tensione di prova (valore efficace): 60 kV

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 53 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

- tensione di impulso: 145 kV
- corrente nominale: 630 A
- corrente di breve durata: 16 kA
- potere di interruzione: 31,5 kA

I sezionatori dovranno essere muniti di comando manuale locale. Il comando dovrà essere corredato di blocco, di contatti ausiliari di fine corsa liberi da tensione, dei quali, 2 NA + 2 NC a disposizione e riportati in morsettiera.

I sezionatori di terra saranno inoltre provvisti di:

- blocco meccanico che impedisce la chiusura del sezionatore quando l'interruttore è in posizione di inserito, o viceversa, impedisce lo spostamento dell'interruttore verso la posizione di inserito quando il sezionatore è in posizione di chiuso;
- blocco a chiave asportabile che permette di bloccare il sezionatore in posizione di "aperto" o "chiuso";
- blocco meccanico che impedisce l'apertura della portella della cella cavi di potenza quando il sezionatore è nella posizione di "aperto";
- blocco meccanico che impedisce di aprire il sezionatore quando la portella della cella cavi di potenza è aperta.

Segnalatori e blocchi di presenza tensione

Ogni sezione di quadro dovrà essere munita di un dispositivo di segnalazione presenza tensione sulla linea in arrivo od in partenza. Il dispositivo dovrà essere applicato a ciascuna fase, dovrà essere costituito da lampade a bassa tensione alimentate da partitori capacitivi. La segnalazione dovrà essere efficace anche quando la tensione di linea scenderà al 70% della tensione nominale.

Le lampade dovranno essere poste ben visibili accanto al comando manuale del sezionatore di terra e dovranno essere intercambiabili dall'esterno del quadro.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 54 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

Trasformatori di misura

I trasformatori di misura saranno scelti in modo da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di protezione e misura da essi alimentati, dovranno resistere termicamente alle correnti di breve durata e meccanicamente ai loro valori massimi iniziali.

I trasformatori di corrente destinati al rilievo delle correnti sulle linee in arrivo ed in partenza dal quadro dovranno essere sistemati in posizione fissa nella cella linea.

Qualunque sia la funzione dei TA installati in posizione fissa, una volta aperto il pannello di chiusura della cella nella quale sono sistemati, si dovrà poter accedere facilmente ai loro morsetti per operare serraggi, cambi di rapporto (ove previsti), ecc. senza necessità di rimuovere i TA o qualsiasi altro apparecchio o collegamento esistente nella cella.

In particolare i trasformatori di misura dovranno essere conformi alle Norme CEI 38.3 per quanto riguarda le prove di misura delle scariche parziali.

Per evitare sovratensioni che si potrebbero generare in seguito al verificarsi di fenomeni di risonanza, i TV dovranno essere costruiti con un avvolgimento secondario a triangolo aperto con un'adeguata resistenza. La resistenza dovrà essere compresa nella fornitura del quadro.

Relè ed interruttori ausiliari

Ciascun apparecchio dovrà essere munito di custodia di protezione. Tutti i tipi di relè dovranno essere in esecuzione estraibile. Gli interruttori di protezione dei circuiti ausiliari dovranno essere adatti ad interrompere le massime correnti di guasto a cui possono essere assoggettati. Gli interruttori destinati ai circuiti di comando degli apparecchi a media tensione dovranno essere dotati di contatti ausiliari per segnalazione di interruttore aperto.

Circuiti ausiliari

Nella cella strumenti, prevista sopra la cella interruttore, dovrà essere contenuta tutta l'apparecchiatura di bassa tensione di normale impiego. In particolare: le morsettiere e la cavetteria (in apposite canalette) per le interconnessioni fra gli scomparti e per l'allacciamento dei cavetti ausiliari; gli accessori ausiliari dell'interruttore e dello scomparto (strumenti di misura, relè di protezione, dispositivi di comando e segnalazione, fusibili, interruttori di bassa tensione, ecc.); i contatti ausiliari di posizione dell'interruttore (inserito/sezionato); l'alimentazione del circuito di sgancio.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	<p style="text-align: center;">GENERALE</p> DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 55 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

All'interno di ciascuna cella, ausiliari di B.T., dovrà essere prevista una morsettiera terminale alla quale faranno capo i circuiti di misura e di protezione (secondari dei TA e dei TV) ed i circuiti di comando e segnalazione relativi alle apparecchiature installate nello scomparto.

All'interno della cella strumenti dello scomparto protezione trasformatore dovrà essere installata la centralina di rilevamento della temperatura delle colonne del trasformatore. La morsettiera dovrà essere costituita da morsetti componibili in melamina e dovrà avere una numerazione progressiva.

I singoli morsetti dovranno essere con fissaggio a vite del tipo antivibrante, adatti a ricevere conduttori delle seguenti sezioni:

- fino a 6 mm² per i circuiti amperometrici, voltmetrici, delle alimentazioni e termocoppie;
- fino a 10 mm² per i circuiti dei resistori anticondensa e per le alimentazioni in classe 0.

I morsetti dei circuiti voltmetrici dovranno essere del tipo sezionabile; quelli dei circuiti amperometrici del tipo sezionabile-cortocircuitabile.

I circuiti ausiliari dovranno essere eseguiti mediante cavi e/o conduttori aventi le seguenti caratteristiche:

- avere conduttori flessibili in rame con sezione: non inferiore a 1,5 mmq per i circuiti normali (comunque di sezione tale da non causare cadute di tensione superiori del 3% del valore nominale nei casi di solenoidi, resistenze, ecc.); non inferiore a 2,5 mmq per i circuiti di misura voltmetrici ed amperometri ci; non avere sezione inferiore a 4 mmq per l'alimentazione delle resistenze anticondensa.

- 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;

- 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.

In corrispondenza dei terminali, che dovranno essere del tipo a pressione preisolati, i conduttori saranno corredati di contrassegni la cui siglatura dovrà corrispondere a quella riportata sugli schemi elettrici approvati dalla Direzione Lavori.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	<p style="text-align: center;">GENERALE</p> DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 56 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

I conduttori dei collegamenti agli apparecchi montati su portelle dovranno essere raggruppati in fasci flessibili disposti, ancorati e protetti in modo tale da escludere deterioramento meccanico e sollecitazioni sui morsetti durante il movimento delle ante.

Tutti i circuiti in arrivo e partenza dovranno far capo a morsettiere terminali ubicate in posizione facilmente accessibile e da concordare con la Committente; a queste morsettiere dovranno inoltre essere connessi tutti i contatti di relè, strumenti, apparecchi, anche se non utilizzati, eccezione fatta per quelli che sono collegati ad apparecchi contenuti nello stesso quadro.

Tutte le indicazioni di stato e i comandi di ogni apparecchiatura del circuito di potenza dovranno essere riportati in morsettiera per essere telecontrollati dal posto operatore del subcentro.

Circuiti di terra

Tutte le parti metalliche, i sezionatori di terra ed i secondari dei trasformatori di misura dovranno essere allacciati mediante conduttori ad una sbarra collettrice di rame disposta lungo tutto il quadro. Tale sbarra dovrà essere allacciata al sistema di terra generale dell'impianto. Detta sbarra non potrà essere contenuta nella cella tipo "barre collettrici" né attraversarla e dovrà essere disposta lontano dai circuiti principali. Essa dovrà essere dimensionata secondo quanto prescritto dall'art. 20 delle Norme CEI 17-6. La barra di terra esterna dovrà essere verniciata di colore giallo

Tutti i conduttori di terra dovranno avere guaina giallo-verde e dovranno essere dimensionati per la corrente di breve durata ammissibile prevista per il quadro senza che si generino sollecitazioni termiche tali da deteriorare gli isolanti e la conformazione stessa dei conduttori e che possano resistere agli sforzi elettromeccanici senza subire deformazioni permanenti o manifestare rotture.

Per le portelle incernierate e le serrande, l'interconnessione con la carpenteria, o direttamente con la barra di terra, dovrà essere realizzata mediante conduttori flessibili di sezione minima pari a 16 mm².

Per la messa a terra degli apparecchi estraibili dovranno essere previsti appositi contatti a tulipano con pinze di tenuta in modo che, nelle operazioni di estrazione ed inserzione, saranno i primi a stabilire il contatto e gli ultimi ad interromperlo.

La barra di terra del quadro di media tensione dovrà essere provvista di opportuni attacchi per il collegamento intermedio di tutti i moduli e di attacchi di estremità per il collegamento alla barra generale di cabina elettrica.

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 57 di 193
--	---	---------------------	-------------------

Resistenze anticondensa

Ogni scomparto di quadro dovrà essere munito di una o più resistenze anticondensa complete di un termostato che le inserisca o disinserisca automaticamente.

Altre particolarità costruttive

La struttura del quadro dovrà essere costruita in modo che per l'intervento o la manovra (in particolare estrazione ed inserzione) degli apparecchi d'interruzione non si verifichino vibrazioni capaci di provocare scatti intempestivi delle apparecchiature elettromeccaniche di protezione ed ausiliarie o comunque compromettere il corretto funzionamento dei diversi "organi"; inoltre dovrà essere predisposta l'ampliabilità in opera del quadro da entrambe le estremità senza necessità di operare forature, tagli o saldature neppure sulle barre collettrici.

Tutte le celle dovranno essere munite di portelle corredate di robuste cerniere e di un fermo che ne limiti e fissi l'apertura ad una angolazione conveniente sia per la rimozione degli apparecchi contenuti nella cella sia per evitare l'urto contro i pannelli adiacenti. I pannelli asportabili facenti parte, dell'involucro "cella sbarre principali" dovranno essere invece muniti di viteria di fissaggio imperdibile.

L'accessibilità per controlli o per la sostituzione di qualsiasi apparecchio o componente dovrà essere garantita nelle condizioni di massima sicurezza.

La bulloneria impiegata nella costruzione del quadro dovrà essere di materiale non soggetto ad ossidazione.

La verniciatura dovrà essere di tipo elettrostatica a polvere ed il trattamento dovrà essere effettuato mediante i cicli di:

- sgrassaggio a spruzzo, eseguito a caldo eseguito in tunnel con prodotti fosfosgrassanti contenenti fosfati alcalini e tensio-attivi non ionici biodegradabili;
- lavaggio a spruzzo, eseguito in tunnel con acqua di fonte a temperatura ambiente;
- passivazione a spruzzo, eseguita in tunnel con acqua a temperatura ambiente con prodotti passivanti esenti da cromo atti a migliorare la resistenza alla corrosione degli strati fosfatici,
- non infiammabili, contenenti polimeri organici, derivanti da sostanze naturali ad alto peso molecolare, completamente biodegradabili;
- essiccazione in forno per preparare le superfici a ricevere le polveri di verniciatura;
- verniciatura elettrostatica alle polveri eseguita utilizzando un rivestimento termoidratante in polvere di tipo epossipoliestere applicato con doppio strato sulle pareti interne ed esterne,

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 58 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

spessore minimo 45 micron, brillantezza 65+10 gloss, punto di colore RAL 7030 grigio perla (standard).

La struttura meccanica degli scomparti dovrà essere modulare ed assemblabile per sezioni così da consentire il posizionamento dei quadri nei locali di installazione senza che si verifichino rotture, deformazioni nelle strutture murarie, abrasioni sulle carpenterie o avarie alle apparecchiature elettriche in essi installate.

Documentazione

A corredo dei quadri dovrà essere fornita la seguente documentazione:

- disegno di ingombro del quadro
- disegno della sezione tipica
- cataloghi illustrativi
- schemi elettrici unifilari e multifilari
- schemi elettrici funzionali
- schemi dei circuiti ausiliari
- schemi delle morsettiere di interno
- manualistica di manutenzione ordinaria e straordinaria
- elenco apparecchiature di dotazione
- certificati ufficiali attestanti la rispondenza dei quadri alle Norme CEI 17-6 e/o IEC 298 e DPR 547 nonché delle prove di tipo eseguite
- documentazione delle prove di tipo

Parti di ricambio ed attrezzi speciali

Per ogni quadro dovranno essere fornite le seguenti parti di ricambio ed attrezzature:

- n. 3 divisori capacitivi
- n. 1 terna di fusibili per protezione lato primario TV
- tutti gli attrezzi speciali necessari per l'operazione di inserzione-estrazione apparecchiature e di manovra delle stesse.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 59 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

Collaudi e prove

Tutte le prove di collaudo previste dalle norme CEI dovranno essere eseguite in contraddittorio con i rappresentanti della Direzione Lavori e si svolgeranno presso le officine del Costruttore. I costi per l'effettuazione delle prove di accettazione saranno a carico dell'Appaltatore.

Per essere sottoposto a prove il quadro dovrà essere completamente montato, collegato internamente e messo a punto presso l'Officina del Costruttore.

Elenco delle prove

- a) Prove di accettazione
 - prova di tensione a frequenza industriale dei circuiti di potenza
 - prove di tensione dei circuiti ausiliari
 - prova di funzionamento meccanico
 - prova dei dispositivi ausiliari
 - verifica dei cablaggi
- b) Prove di tipo

L'Appaltatore dovrà produrre copia dei certificati relativi alle prove di tipo realizzate da un laboratorio indipendente attestanti la rispondenza del quadro e delle apparecchiature alle Norme sopraccitate. In particolare è richiesta dimostrazione delle seguenti prove:

- prova di corrente di breve durata nei circuiti principali per un valore non inferiore a 20 kA e nel circuito di protezione;
- prova di riscaldamento per un valore di corrente nominale non inferiore a 630 A.

6.2. BOX DI CONTENIMENTO TRASFORMATORI DI POTENZA

I trasformatori di potenza dovranno essere contenuti in appositi alloggiamenti così costituiti:

- carpenteria metallica modulare, costituita da una struttura autoportante in lamiera di acciaio, sp. 30/10 mm e da una serie di elementi, sp. min. 20/10 mm, di completamento (porte e pannelli di tamponamento) verniciatura RAL 7030, secondo ciclo normalizzato.
- accessibilità allo scomparto con 2 porte anteriori apribili a cerniera con serratura di sicurezza (chiave asportabile solo a porte anteriori chiuse) e 2 oblò per visualizzazione interno scomparto;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 60 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

- sistema di ventilazione naturale, rotaie scorrimento trafo, staffe per supporto/ammaraggio dei cavi MT e BT e sbarra Cu di messa a terra;
- sistema di illuminazione interno scomparto, provvisto di relativo interruttore di comando e lampada sostituibile dall'esterno scomparto;
- serie di targhette indicatrici e di sequenza manovre;
- set minuterie a completamento scomparto

Gli scomparti dovranno avere dimensioni tali da contenere in modo agevole i trasformatori e permettere lo smaltimento del calore da essi prodotto, dovranno essere non rumorosi in presenza di sollecitazioni elettrodinamiche ed immuni dalla generazione di scariche parziali anche in presenza di sovratensioni nei limiti previsti dalla normativa.

6.3. TRASFORMATORI ELETTRICI DI POTENZA

I trasformatori di potenza, costruito in conformità alle vigenti norme CEI 14-4 fase. 609 CEI 14-8 n. 1162, CEI 28-3 n. 796 ed alle I.E.C. n. 726, dovranno essere di tipo a basse perdite con struttura interna incapsulata per gli avvolgimenti in media tensione e sul lato di bassa tensione impregnata in resina epossidica con le seguenti caratteristiche costruttive:

Circuito magnetico

Il circuito magnetico dovrà essere costituito da lamierini a cristalli orientati con taglio dei giunti a 45 gradi con struttura molecolare ad alto tenore di silicio in modo da limitare le perdite nel ferro alla classificazione "a basse perdite".

Avvolgimenti

L'avvolgimento di bassa tensione dovrà essere realizzato con lastra di AL con purezza superiore al 99,5%, dovrà essere isolato in classe F con l'impiego di resina epossidica.

L'avvolgimento di media tensione dovrà essere realizzato con piatto di rame con purezza superiore al 99,5% a spigoli arrotondati.

I trasformatori dovranno essere forniti completi di sonde termiche con relativa centralina di allarme, di golfari di sollevamento e di carrello.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 61 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

Caratteristiche Elettriche

Le prestazioni elettriche dovranno essere comprese nell'ambito dei valori limite previsti per la classificazione delle macchine a "basse perdite" con riferimento esemplificativo:

- Tensione nominale 24kV
- Tensione di esercizio 20kV +/- 2,5%
- Tensione di prova 50kV
- Collegamento primario triangolo
- Collegamento secondario stella + neutro;
- Gruppo vettoriale Dy11

Il valore della tensione di alimentazione primaria dovrà essere, in linea di massima 20 kV. L'Appaltatore dovrà comunque verificare, prima della fornitura, con la società distributrice dell'energia, il valore della tensione di rete mediante comunicazione scritta.

La tensione secondaria d'impianto dovrà essere di 400 V trifase con neutro per le macchine addette alla alimentazione delle utenze dei circuiti di illuminazione e di ventilazione in galleria.

I trasformatori dovranno essere costruiti secondo le vigenti normative in materia ed in presenza di valori di tensione di rete, sul lato media tensione di valore inferiore a 20 kV, dovranno essere fornite unità a doppio primario fino alla tensione di 10/20 kV e dotate di variatore di rapporto $\pm 1-2,5\%$.

Le terminazioni di attestazione sul lato media tensione dovranno essere del tipo a perno a scarica capacitiva pressoché nulla del tipo "elastmould" o similare.

6.4. ACCESSORI PER CABINE ELETTRICHE

Ogni cabina elettrica dovrà essere dotata di accessori, istruzioni, segnaletica, etc., indicati di seguito e comunque di quanto richiesto da norme e prescrizioni di legge.

Tappeto isolante

Sarà posato a pavimento anteriormente ai quadri elettrici. Dovrà essere in gomma naturale e la superficie calpestabile dovrà essere antisdrucchiolevole. Dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche: lunghezza non inferiore a: 0.8 m; lunghezza non inferiore alla lunghezza del quadro

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 62 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

di M.T. + 1 m; spessore non inferiore a: 5 mm; tensione di esercizio: 20 kV; tensione di prova: 40 kV. Il tappeto dovrà essere di tipo approvato dall'ISPESL e dovrà essere provvisto di marchiatura indelebile che dichiari la tensione di esercizio e di prova.

Guanti isolanti

Dovranno essere in lattice naturale a cinque dita e forma anatomica, senza soluzione di continuità. Risponderanno alle seguenti caratteristiche: spessore non inferiore a: 2 mm; lunghezza: 36 cm; tensione prova: 30 kV.

I guanti dovranno essere di tipo approvato dall'ISPESL e dovranno essere provvisti di marchiatura come descritto per il tappeto isolante. Saranno riposti entro apposita custodia in materiale isolante resistente agli urti, fissata a parete, provvista di scritta esplicitrice del contenuto e di riserva di talco.

Pedana isolante per cabina

Dovrà essere di tipo per interno costituita da una piattaforma in materiale isolante rinforzato o in legno verniciato e da quattro piedini isolanti divaricati per aumentare la stabilità al ribaltamento. Avrà le seguenti caratteristiche: dimensioni di piattaforma: 0,5x0,5 m; altezza non inferiore a: 0,25 m; tensione di esercizio: 20 kV; tensione di prova: 40 kV.

La pedana, di tipo approvato dall'ISPESL dovrà essere provvista di marchiatura etc., come descritto per il tappeto isolante.

Estintore

L'estintore antincendio portatile dovrà essere di tipo approvato dal Ministero dell'Interno completo quindi sia della certificazione stampigliata sull'etichetta sia del certificato attestante la conformità dell'esemplare al prototipo omologato dal Ministero. Avrà le seguenti caratteristiche: classe del fuoco: 55A 233BC; carica nominale: 12 kg; agente estinguente: Polvere chimica.

Dovrà cioè essere adatto all'utilizzo su apparecchiature sotto tensione. Sarà completo di apposito supporto fissato a parete.

Cartelli monitori

I segnali di pericolo, divieto, obbligo etc., dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- dovranno essere in materiale resistente all'aggressività dell'ambiente in cui sono esposti

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 63 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

- (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.

Schema elettrico dell'impianto

Secondo quanto previsto dalla normativa vigente, nelle officine elettriche dovrà essere esposto lo schema dell'impianto elettrico relativo. Ciò dovrà essere fatto a cura dell'Appaltatore. A tale scopo dovrà essere fornita una cornice con vetro entro cui porre lo schema unifilare dei circuiti di potenza. Il fondo del quadro così ottenuto dovrà essere facilmente removibile e reinseribile onde consentire l'aggiornamento e/o la sostituzione dello schema medesimo.

Lampada di emergenza portatile

La lampada dovrà essere di tipo portatile costituita da un robusto contenitore in materiale antiurto provvisto da impugnatura

Sarà completa di batterie al Ni-Cd di tipo ermetico ricaricabile e di capacità sufficiente ad assicurare un'autonomia di almeno due ore, lampada fluorescente da 6 W, dispositivi elettronici per la carica automatica e di mantenimento delle batterie e per l'alimentazione della lampada stessa, indicatore luminoso per segnalare la carica delle batterie, cavo di alimentazione scollegabile (con presa a spina) della lampada e adatto supporto in lamiera di acciaio verniciata, fissato a parete per il sostegno della lampada stessa.

6.5. GRUPPI ELETTROGENI

Gruppi elettrogeni per servizio continuo a funzionamento completamente automatico con le seguenti caratteristiche:

- azionamento del gruppo effettuato da un motore diesel accoppiato, attraverso un volano a giunto elastico con alternatore sincrono assiale;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	<p style="text-align: center;">GENERALE</p> DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 65 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

- Avviamento elettrico a 24V, con corona dentata su volano, motorino di avviamento e generatore carica batterie;
- Pompa iniezione, pompa alimentazione combustibile e pompa estrazione olio collegate meccanicamente all'asse del motore;
- Regolatore automatico di velocità che permette variazioni di frequenza entro limiti di +4% da vuoto a pieno carico secondo le norme ISO 30 46/IV - classe AI;
- Protezioni motore composte da pressostato bassa pressione olio, termostato alta temperatura motore, elettromagnete e/o elettrovalvola di arresto rapido e dispositivo di preriscaldamento dell'acqua di raffreddamento con termostato di inserzione.
- Filtri olio e combustibile a cartuccia, giunto di dilatazione gas di scarico, carter protezione cinghie e gli altri accessori previsti per gruppi ad intervento automatico.

Generatore

Il generatore elettrico sarà di tipo sincrono, autoregolato, autoeccitato senza spazzole, con gabbia smorzatrice. Il suddetto eccitatore deve essere dimensionato in modo tale da sopperire all'avviamento diretto sottocarico di motori asincroni di azionamento pompe e di elettroventilatori o in presenza di elevato numero.

Le caratteristiche del blocco alternatore dovranno essere:

- tensione a vuoto ai morsetti dovrà essere di 400/230 Volt con neutro
- grado di protezione IP 23 e isolamento in classe H per il rotore e per lo statore, impregnato con vernici epossidiche;
- limitazione della variazione della tensione entro valori non superiori a $\pm 1.5\%$ in tutto il campo di funzionamento;
- consentire un'elevata capacità di sovraccarico istantaneo, pari a circa il 300% della corrente nominale;
- assicurare un rapido intervento della compensazione della tensione, in un tempo che può variare da 0.1 a 0.3 secondi;

L'accoppiamento sarà di tipo diretto con alternatore monosupporto e giunto a dischi flessibili.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 66 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

Quadro elettrico

Ad intervento automatico al mancare della tensione di rete completo di voltmetro, amperometri, frequenzimetro, contaore, comandi di avviamento e arresto, spie motore, pulsante di prova, interruttore automatico di protezione quadripolare.

L'apparecchiatura dovrà essere interfacciata con il sistema di telecontrollo.

Altre particolarità costruttive

Il gruppo elettrogeno dovrà essere installato entro apposito shelter insonorizzato da 40 piedi, realizzato in lamiera di acciaio con blocchi d'angolo alle estremità e dotato di 3 porte di cui una esterna con oblò. Il livello di rumorosità prodotto sarà non superiore a 70 dB (A) alla distanza di 7 m, in campo libero ed in assenza di rumore di fondo. Esso dovrà essere completato con tutti gli accessori di funzionamento quali:

- supporti elastici antivibranti su un unico basamento del tipo a slitta completo di agganci per il sollevamento e di fori per l'applicazione di bulloni di fondazione.
- dispositivi di raffreddamento, comprese aperture con serrande per ingresso e uscita aria dal locale tecnico;
- serbatoio di stoccaggio giornaliero del combustibile e dispositivi per l'alimentazione del combustibile al motore, collegamenti elettrici e tubazioni provenienti dal serbatoio esterno;
- Gruppo di riempimento automatico del serbatoio di servizio, comprendente una pompa autoadescante IP54 ed una pompa ad azionamento manuale con circuito di by-pass, circuito di comando e controllo integrato nel quadro del gruppo elettrogeno, tubazioni di collegamento al serbatoio di stoccaggio.
- dispositivi di allarme per avarie e cattivo funzionamento, divisi in due categorie, una delle quali provoca soltanto la segnalazione di allarme, l'altra provoca la fermata del gruppo. Le due categorie di allarme dovranno poter essere ripetute a distanza attraverso contatti liberi da potenziale.

I silenziatori dei gas di scarico saranno di tipo residenziale e dovranno essere integrati nella sagoma dello shelter.

Documentazione

A corredo del gruppo elettrogeno dovrà essere fornita la seguente documentazione:

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 67 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

- disegni di ingombro e tipici del gruppo elettrogeno
- cataloghi illustrativi
- schemi elettrici unifilari e multifilari del quadro di avviamento;
- schemi elettrici funzionali
- schemi dei circuiti ausiliari
- schemi delle morsettiere
- manualistica di manutenzione ordinaria e straordinaria
- elenco materiali e apparecchiature di dotazione

Collaudi e prove

Tutte le prove di collaudo previste dalle norme ISO dovranno essere eseguite in contraddittorio con i rappresentanti della Direzione Lavori e si svolgeranno presso le officine del Costruttore. I costi per l'effettuazione delle prove di accettazione saranno a carico dell'Appaltatore.

Per essere sottoposto a prove il gruppo dovrà essere completamente montato, collegato internamente e messo a punto presso l'Officina del Costruttore.

Elenco delle prove

- a) Prove di accettazione
 - prova di tensione a frequenza industriale dei circuiti di potenza
 - prove di tensione dei circuiti ausiliari
 - prova di funzionamento meccanico
 - prova dei dispositivi ausiliari
- b) verifica dei cablaggi

6.6. SERBATOIO GASOLIO INTERRATO

Il serbatoio per lo stoccaggio del gasolio dei gruppi elettrogeni sarà in acciaio a doppia parete con intercapedine di controllo, idoneo per benzina, gasolio, olio combustibile e liquidi infiammabili, di forma cilindrica e ricoperto esternamente a caldo con catramatura spessa 3 mm.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 68 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

Sarà completo di passo d'uomo, coperchio flangiato, pozzetto in acciaio direttamente saldato al serbatoio con chiusino carrabile, attacchi vari, tappo ermetico di carico, tubo di sfiato con cuffia di protezione, tabella e asta metrica, certificato di collaudo alla pressione interna di 1,0 bar, dispositivo di controllo e segnalazione perdite costituito da serbatoio ausiliario, liquido di controllo, indicatore di livello, sonda, tubo di plastica per il collegamento all'intercapedine, centralina elettronica di segnalazione con alimentazione a 220 V e relè di uscita.

6.7. GRUPPI STATICI DI CONTINUITÀ ASSOLUTA

Per l'alimentazione delle utenze elettriche la cui interruzione di funzionamento può pregiudicare la sicurezza della circolazione saranno realizzati dei sistemi elettrici di continuità assoluta (CPS) in grado di fornire l'alimentazione elettrica sia in presenza e sia in mancanza di rete, con una autonomia di 60 minuti alla tensione 400/230V 50 Hz.

Le utenze elettriche collegate alla alimentazione in continuità assoluta sono:

- l'impianto di illuminazione delle corsie di emergenza;
- i circuiti di illuminazione permanente delle gallerie (sezione emergenza);
- gli impianti dei moduli by-pass;
- l'impianto di rilevazione incendi in galleria;
- le stazioni SOS e i relativi impianti di chiamata;
- l'impianto TVCC ed il sistema di monitoraggio della tratta;
- i pannelli a messaggio variabile a servizio della galleria;
- i semafori dell'impianto di segnalazione a messaggio variabile;
- la segnaletica luminosa in galleria;
- l'impianto di radiotrasmissione in galleria, compresi gli apparati di trasmissione all'esterno;
- i sensori dell'impianto di misurazione dei livelli di CO, opacità e velocità dell'aria;
- i sensori di rilevazione delle sagome degli autoveicoli;
- il sistema di supervisione tecnica centralizzata e gli apparati di trasmissione dati degli anelli in F.O. di galleria.

I gruppi di continuità assoluta in corrente alternata, con potenza compresa tra 15 e 80 kVA, saranno caratterizzati da ingresso trifase AC ed uscita trifase AC a forma d'onda sinusoidale.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 69 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

6.7.1. Standard di riferimento

L'apparecchiatura dovrà essere rispondente a:

- norme di prodotto CEI EN 62040
- norma CEI EN 50171 "Sistemi di alimentazione centralizzata" (solo per CPS)

Il prodotto dovrà essere certificato CE.

L'azienda fornitrice dovrà essere certificata da ente terzo secondo lo standard ISO 9001:2000.

6.7.2. Caratteristiche generali

L'UPS / CPS sarà composto da:

- Raddrizzatore / Convertitore CC-CC con tecnologia IGBT come dispositivi di potenza pilotati operanti in modulazione ad ampiezza di impulso (PWM), per assicurare una bassa distorsione di corrente di ingresso ed elevato fattore di potenza;
- Carica Batterie;
- Inverter trifase utilizzante IGBT come dispositivi di potenza pilotati operanti in modulazione ad ampiezza di impulso (PWM) ed un filtro di uscita e regolazione di tipo digitale per mezzo di un processore di segnale (DSP);
- By-pass automatico interno (configurabile);
- By-pass manuale interno;
- Batterie e loro armadio di contenimento, se necessario;
- Armadio di contenimento delle apparecchiature (cabinet): sarà dotato di ruote per favorire la movimentazione durante le operazioni di installazione e manutenzione. La struttura dell'involucro deve essere metallica per soddisfare sia i requisiti di robustezza meccanica e resistenza alle temperature come richiesti dalla EN 61032 ed EN 60958-1

Le caratteristiche principali dell'UPS/CPSS sono di seguito riportate:

- Tipo: 3F+N/3F+N
- Tensione nominale di ingresso: 400V + N
- Tensione nominale di uscita: 3x380/400/415V+N (selezionabile)
- Potenza nominale: valore indicato negli altri elaborati di progetto
- Autonomia in caso mancanza rete: valore indicato negli altri elaborati di progetto

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 70 di 193
--	---	---------------------	-------------------

- Rendimento minimo doppia conversione (modo normale) 92% a carico nominale

In ingresso al raddrizzatore:

- $\cos\phi$ verso la rete: ≥ 0.99 (a pieno carico e a tensione nominale)
- Tolleranza sulla tensione di ingresso: da -15 a +20%
- Frequenza di esercizio: 50/60 Hz (selezionabile)
- Tolleranza sulla frequenza: $\pm 10\%$
- Distorsione max armonica in ingresso (THDI): $< 3\%$ (fino alla 50^a armonica)
- Massima corrente di spunto all'accensione: $< I_n$ (nessuna sovracorrente)

In uscita all'inverter:

- Tolleranza tensione uscita in condizioni statiche: $\pm 1\%$
- Tolleranza tensione uscita in condizioni dinamiche conforme alla classificazione VF-SS-111 della CEI EN 62040-3 (Voltage Frequency Independent)
- Frequenza: 50/60 Hz (selezionabile)
- Sovraccarico ammesso dall'inverter con rete presente: 125% per 10 min, 150% per 1 min
- Distorsione max della tensione (THDV): $\leq 1\%$ con carico lineare, $\leq 6\%$ con carico distorto
- Tensione batterie: commisurata alla potenza dell'UPS/CPS e all'autonomia richiesta e comunque ottenuta con monoblocchi da 6 V
- Livello sonoro: $< 70\text{dB}$

Gli inverter devono inoltre essere in grado di gestire permanentemente il 120% del carico da alimentare per un tempo pari alla durata nominale.

L'apparecchiatura, con tecnologia a IGBT, dovrà essere in grado di:

- Provvedere, in caso di mancanza dell'alimentazione di rete ordinaria, o in caso di guasto intervenuto sul raddrizzatore, all'alimentazione senza interruzione dei carichi collegati tramite batteria
- Fornire, in condizioni normali, sia la carica di mantenimento della batteria, sia l'alimentazione diretta in c.a. ai carichi collegati

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 71 di 193
--	---	---------------------	-------------------

- Ristabilire, al ritorno dell'alimentazione di rete, il funzionamento ordinario del raddrizzatore provvedendo alla alimentazione dei carichi collegati e alla ricarica a fondo della batteria di accumulatori
- Fornire una tensione precisa di uscita con la minima introduzione di armoniche in rete

Dovrà inoltre garantire:

- Isolamento galvanico tra utenze e rete (se richiesto negli elaborati di progetto)
- Completa eliminazione delle perturbazioni di rete quali microinterruzioni e fluttuazioni di tensione e frequenza
- Elevata qualità della forma d'onda della corrente erogata

L'energia erogata dal CPSS in assenza di rete dovrà essere fornita da batteria di accumulatori mantenuta in carica da carica batterie addizionale. Gli accumulatori devono essere del tipo a ricombinazione di gas (accumulatori ermetici) e pertanto completamente chiusi salvo la valvola di sfogo.

La capacità degli accumulatori dovrà garantire un'autonomia dell'alimentazione alla potenza nominale del CPS per un tempo adeguato.

L'apparecchiatura dovrà essere inoltre dotata di:

- circuito di by-pass statico automatico;
- circuito di by-pass ad azionamento manuale per permettere in caso di avaria o di interventi di manutenzione, di alimentare il carico in modo indipendente dall'UPS/CPS;
- protezione backfeed in accordo con i requisiti dello Standard di Sicurezza IEC 62040-1;
- arresto di emergenza per intervento di pulsante remoto.

Per quanto concerne la protezione contro sovraccarichi, corto circuiti e contatti indiretti si possono verificare i seguenti due casi:

- Arrivo unico da rete per commutatore statico – inverter
 - Il commutatore statico e la serie raddrizzatore/carica batteria/Inverter saranno alimentati da un unico arrivo da rete.
 - Il quadro a monte dovrà prevedere un interruttore automatico di portata adeguata alla corrente assorbita a pieno carico.
- Arrivi indipendenti da rete per commutatore statico - inverter

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 72 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

- Il commutatore statico e la serie raddrizzatore/carica batteria/Inverter saranno alimentati da due arrivi da rete indipendenti.

- Il quadro a monte dovrà prevedere due interruttori automatici di portata adeguata alla corrente assorbita a pieno carico nel caso in cui si opti per la suddivisione fino al quadro, ovvero di un solo interruttore nel caso in cui il circuito di ingresso al raddrizzatore ed il by-pass vengano connessi direttamente sull'apparecchiatura.

Il dettaglio sui singoli componenti l'apparecchiatura, nella fattispecie:

- Raddrizzatore
- Inverter
- Carica batteria
- By-pass / Commutazione automatica e By-pass manuale
- Accumulatori al piombo
- Altri componenti (pannello di controllo e comando, cavi, ...)

è di seguito riportato.

6.7.3. Raddrizzatore

La sezione raddrizzatore dovrà provvedere alla trasformazione della tensione di rete in tensione continua stabilizzata, necessaria all'alimentazione dell'inverter stesso, nonché alla carica e al mantenimento in carica della batteria.

Sarà un Raddrizzatore / Convertitore CC-CC con tecnologia IGBT come dispositivi di potenza pilotati, operanti in modulazione ad ampiezza di impulso (PWM), per assicurare una bassa distorsione di corrente di ingresso e fattore di potenza elevato.

6.7.4. Inverter

La sezione inverter trasformerà la tensione continua fornita dalla "sezione raddrizzatore" (o dalla batteria) in una tensione alternata sinusoidale stabilizzata in ampiezza e frequenza.

Si tratterà di un Inverter trifase, utilizzante IGBT come dispositivi di potenza pilotati, operanti in modulazione ad ampiezza di impulso (PWM). Sarà previsto inoltre un filtro di uscita e regolazione di tipo digitale per mezzo di un processore di segnale (DSP).

Per quanto riguarda la compensazione dovuta alla caduta di tensione introdotta dai cavi di collegamento, l'inverter dovrà essere equipaggiato da un regolatore di tensione che consenta di operare sull'invertitore per compensare tale caduta, innalzando la propria tensione di uscita in funzione della corrente erogata. L'inverter dovrà essere dimensionato infine in modo da poter

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 73 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

essere sovraccaricato, quando le necessità lo richiedano. Ovviamente le situazioni in cui l'inverter sarà sovraccaricato sono da considerarsi anomale e pertanto dovranno essere limitate nel tempo. Le condizioni anomale che invece fossero continue potrebbero portare l'inverter a lavorare fuori dei suoi limiti, esponendolo a possibili danneggiamenti pertanto sarà provvisto di un dispositivo che, nel caso si ecceda nelle condizioni di sovraccarico, provveda a disconnetterlo automaticamente. Infine l'inverter dovrà essere protetto contro l'inversione di polarità delle batterie, ovvero non si deve danneggiare se ciò avviene.

6.7.5. Carica batteria

Le batterie saranno caricate ad una tensione controllata da un dispositivo caricabatterie specifico dotato di logica di carica intelligente che determinerà la modalità di carica (floating o intermittente) più adatta alle condizioni di utilizzo. Ciò consentirà di ridurre il fenomeno di corrosione delle piastre e di ottimizzare la durata della batteria. Questo sarà in grado di caricare automaticamente le proprie batterie, completamente scariche, in modo che possano fornire almeno l'80% dell'autonomia specificata entro 12 h dall'inizio carica. Se richiesto dal costruttore delle batterie, deve essere prevista la compensazione automatica della tensione di carica della batteria in funzione delle variazioni di temperatura.

6.7.6. Accumulatori al piombo di tipo ermetico

La batteria di accumulatori sarà del tipo al Pb ermetico regolati a valvola a ricombinazione interna (VRLA), con vita attesa di almeno 10 anni a 20°C ambiente, salvo diversamente specificato nei documenti di progetto.

Dovranno essere classificati come Accumulatori senza manutenzione, essere a bassissima autoscarica, ed essere esenti da presenza di antimonio. Tale sostanza presente in concentrazione minima, grazie alla caratteristica costruttiva degli elementi, consentirà una riduzione della corrente assorbita in carica e quella che provoca l'elettrolisi dell'acqua. I contenitori saranno sempre in materiale plastico acrilanitrilico trasparente traslucido chiusi in modo ermetico da un coperchio dello stesso materiale. Ciascun elemento dovrà essere numerato in modo progressivo.

Le piastre che compongono l'elemento saranno così composte:

- Quelle positive avranno una struttura tubolare conduttrice, ottenuta per pressofusione in lega leggera e priva di antimonio
- Quelle negative saranno di materiale attivo riportato su griglia. Anche per queste varrà il criterio costruttivo di bassa percentuale di antimonio

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	<p style="text-align: center;">GENERALE</p> DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 74 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

L'isolamento interno dovrà essere assicurato da un reticolo di tubetti contenenti la materia attiva positiva, con frapposto un separatore microscopico.

Le batterie dovranno essere connesse in due stringhe separate completamente indipendenti, senza punti in comune, e dovranno essere collegate all'apparecchiatura attraverso una connessione a 4 conduttori. Tale configurazione dovrà permettere alla stessa di funzionare in modo batteria e di alimentare il carico per mezzo dell'inverter ad una eventuale mancanza rete di alimentazione. Anche con una delle due stringhe di batteria guasta, monoblocco difettoso o interruzione della continuità elettrica da parte di un monoblocco, dovrà essere possibile durante il funzionamento da batteria alimentare almeno il 70% del carico attraverso l'inverter. Per ogni stringa di batteria dovrà comunque essere previsto un caricabatteria indipendente.

L'apparecchiatura dovrà essere in grado di effettuare in maniera automatica test ciclici sulle batterie per verificarne l'efficienza. Tale test dovrà generare un allarme nel caso vengano rilevate anomalie. Sarà possibile, se sono soddisfatte talune condizioni (batteria carica, rete presente...), eseguire questo test anche manualmente in maniera indipendente dalla schedulazione automatica.

Dovrà essere possibile utilizzare un numero di monoblocchi in serie variabile.

Dovrà essere prevista una protezione contro l'inversione di polarità nel circuito batterie.

Le batterie saranno installate in uno o più armadi esterni.

6.7.7. By-pass / commutazione automatica

La sezione commutazione automatica avrà il compito di commutare istantaneamente e senza interruzione l'alimentazione del carico dell'inverter nel caso di avaria che precluda la continuità di servizio o in caso di sovraccarichi, per cause esterne, oltre i limiti che l'apparecchiatura è in grado di sopportare.

Dovrà essere il complesso di dispositivi che permetteranno di utilizzare direttamente la rete di alimentazione finché le caratteristiche di tensione e frequenza di questa siano compatibili con l'utilizzatore, ma anche di disinserire l'inverter, nel caso di avaria causa forti correnti di spunto o per manutenzione. Sarà composto da una parte automatica e da una manuale. Quella automatica costituita da un circuito elettronico di comando e controllo assolverà le funzioni di invio segnali di riferimento, del controllo della tensione di rete onde evitare la commutazione se non sono verificate le condizioni d'intensità di fase e tensione nei limiti, comando dei tiristori e relativa chiusura del contattore elettromeccanico ove ricorrono le condizioni dei by-pass. Quella manuale si compone di un complesso di sezionatori, interruttori, ecc., che nel caso di manutenzione generale, consentirà l'alimentazione dell'utilizzatore senza perturbazioni. Gli organi di comando

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 75 di 193
--	---	---------------------	-------------------

dovranno essere identificati chiaramente e accessibili con la massima sicurezza nonché permettere la prova del gruppo dopo una eventuale messa a punto.

6.7.8. By-pass manuale esterno

L'apparecchiatura dovrà essere predisposta per l'installazione di un by-pass manuale esterno opzionale, installabile a quadro. Nel caso di funzionamento in modalità senza interruzione la predisposizione non sarà applicabile.

La manovra di by-pass e ritorno dovrà garantire che le operazioni di trasferimento avvengano senza interruzioni per il carico, consentendo poi lo spegnimento e l'isolamento dell'apparecchiatura per eventuali operazioni di manutenzione.

6.7.9. Backfeed-protection

L'apparecchiatura dovrà essere dotata di protezione backfeed in accordo con i requisiti dello Standard di Sicurezza IEC 62040-1.

Questa prevedrà la presenza di una logica di controllo e dei teleruttori di separazione dalla rete installati internamente all'apparecchiatura stessa, nel caso in cui questa lo possa prevedere. Se richiesto nel progetto, dovrà essere approntato dal costruttore un quadro esterno che contenga i teleruttori di separazione, comandati dalla logica di backfeed comunque interna all'apparecchiatura e assolverà anche alla funzione di by-pass manuale esterno.

6.7.10. Altri componenti

6.7.10.1. Armadi di contenimento

Gli armadi saranno in lamiera di acciaio pressopiegata, saldata e verniciata a polvere previo trattamento antiruggine.

Per i CPS, la struttura dell'involucro dovrà essere metallica per soddisfare i requisiti di robustezza meccanica e resistenza alle temperature come richiesti dalla EN 60032 ed EN 60958-1.

6.7.10.2. Pannello di controllo e comando

Il pannello di controllo e comando montato sull'apparecchiatura sarà composto da un sinottico per un primo livello di informazioni e da un display grafico LCD alfanumerico.

Per i CPS, sarà possibile attraverso questo pannello definire la modalità di funzionamento dell'apparecchiatura tra le possibili definite dalla CEI EN 50171.

Le informazioni disponibili tramite il display grafico saranno quanto meno le seguenti:

- stati, allarmi e misure
- storico

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 76 di 193
--	---	---------------------	-------------------

- parametri di configurazione
- informazioni utili per la manutenzione preventiva (condizioni d allarme, cambiamenti di stato di funzionamento, comandi eseguiti dall'apparecchiatura con riferimento di data ed ora)
- ideogrammi che rappresentino le parti costitutive dell'apparecchiatura ed indichino il percorso dell'energia verso il carico.

6.7.10.3. *Cavi di collegamento agli utilizzatori*

I cavi per il collegamento con gli utilizzatori o con il carica batterie dei poli positivo e negativo della batteria saranno in corda di rame stagnato rigido o flessibile munito alle estremità di capicorda in rame o ottone stagnato di tipo ad occhiello fissato per compressione.

I capicorda saranno rivestiti da una guaina termorestringente fino a ricoprire anche parte dell'isolante del cavo.

La connessione al polo sarà protetta con una calotta isolante o con altro sistema equivalente atto ad impedire la possibilità di toccare contemporaneamente le due polarità.

6.7.10.4. *Connessioni fra gli elementi delle batterie al piombo*

Il collegamento fra i poli dei vari elementi sarà ottenuto con tratti di sbarra in rame protetta con piombatura e rivestita da una guaina isolante in materiale autoestingente.

La connessione a ciascun polo sarà effettuata mediante bulloni in acciaio inossidabile.

I poli, le parti terminali delle sbarre di collegamento ed i bulloni di fissaggio, saranno protetti, se previsto dalle prescrizioni di manutenzione, con un velo di vaselina.

Su ciascun polo sarà posta una calotta in materiale isolante di forma e dimensioni tali da racchiudere, oltre al polo ed al bullone anche parte della guaina isolante che riveste la sbarra di collegamento; ciò affinché non sia possibile il contatto accidentale con parti conduttrici sia sui collegamenti intermedi che su quelli terminali della batteria.

6.7.10.5. *Connessioni fra gli elementi delle batterie al nichel-cadmio*

Connessioni fra gli elementi delle batterie con tratti di sbarra in acciaio inossidabile o nichelato.

La protezione contro i contatti accidentali con i poli o con le connessioni sarà attenuata mediante calotte di copertura in materiale isolante fissate a scatto su più poli.

6.7.10.6. *Interfacce e software di comunicazione*

L'apparecchiatura sarà dotata di interfacce di comunicazione con l'esterno, in particolare:

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 77 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

- interfaccia I/O con contatti puliti di ingresso ed uscita che permetta di trattare e di segnalare le informazioni (stati ed allarmi). Gli ingressi dovranno permettere quanto meno di gestire le seguenti informazioni esterne:

- arresto di emergenza tramite comando esterno
- guasto di isolamento circuito batteria (informazione fornita da un eventuale controllore permanente di isolamento montato all'esterno)
- alimentazione da sistema di riserva

- Le uscite dovranno essere disponibili sotto forma di contatti di scambio 2 A – 250 Vac (o, se esplicitamente richiesto negli elaborati di progetto, 2 A – 24 Vdc) e dovranno consentire quanto meno di segnalare:

- allarme generale
- assenza rete
- scarica critica della batteria quando la tensione della batteria è vicina alla soglia di arresto
- funzionamento su by-pass

La configurazione sopra riportata per ingressi ed uscite dovrà comunque essere rimodulabile se richiesto diversamente nel progetto.

- interfacce di comunicazione seriale: 1 porta RS232, 1 porta RS485 entrambe con protocollo JBUS/MODBUS e 1 porta LAN (Ethernet RJ45 10Mb)

Se richiesto negli elaborati di progetto, per il controllo remoto dell'apparecchiatura la stessa dovrà essere dotata di una ulteriore scheda di comunicazione per rete Ethernet. Dovrà inoltre essere fornito dal costruttore il software per la gestione dell'apparecchiatura dalla rete informatica. Tale software dovrà avere le seguenti dotazioni minime:

- interfaccia utente Web
- sinottico animato dell'apparecchiatura
- visualizzazione sintetica dei diversi parametri dell'apparecchiatura (misure d'ingresso, batteria, utenza...)
- storico degli eventi e registrazione delle misure
- notifica degli allarmi tramite posta elettronica (e-mail)
- telediagnosi con invio delle informazioni tramite e-mail

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 78 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

6.8. QUADRI BASSA TENSIONE DISTRIBUZIONE PRIMARIA

I quadri di bassa tensione per la distribuzione primaria della potenza dovranno essere di tipo totalmente segregato (forma 4), realizzati affiancando scomparti normati nella forma costruttiva dalle certificazioni di tipo, contenenti le apparecchiature di bassa tensione, pure normalizzate, progettati singolarmente e nel loro insieme per offrire con la massima semplicità costruttiva una molteplicità di impiego per soddisfare alle più svariate esigenze di impianto.

Caratteristiche tecniche

- Caratteristiche ambientali:

- temperatura ambiente massima 40° C
- temperatura ambiente media (rif. 24 h) 35° C
- temperatura ambiente minima -10° C
- umidità relativa massima 25°C 90%
- installazione all'interno di un fabbricato in muratura
- altitudine s.l.m. <1000 m

- Caratteristiche elettriche:

- livello di isolamento nominale 660 V
- tensione di esercizio 400/230 V
- frequenza nominale 50 Hz
- sistema elettrico trifase+neutro
- tensione di tenuta a 50Hz per min. circuiti di potenza 2500 V
circuiti ausiliari 2000 V
- corrente nominale sbarre principali secondo le indicazioni di progetto
- corrente amm.le di breve durata secondo le indicazioni di progetto
- corrente dinamica di cresta secondo le indicazioni di progetto
- tensione nominale circuiti aux 220/24V-50Hz

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 79 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

Rispondenza a norme tecniche e leggi antinfortunistiche.

Per quanto non espressamente precisato nel presente Capitolato, i quadri dovranno essere rispondenti alle seguenti norme:

- CEI 17-13/1 fase. 1433 - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)"
- IEC 439 e succ. varianti - "Low voltage switchgear and controlgear assemblies"
- D.Lgs. 81 del 09/4/2008.

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 80 di 193
--	---	---------------------	-------------------

Prescrizioni costruttive e funzionali

Struttura metallica

Ogni quadro dovrà essere composto da scomparti modulari affiancati e bullonati tra loro. Ogni scomparto dovrà essere una unità indipendente, costituita da una struttura autoportante in lamiera di acciaio (Fe P01-UNI5866), spessore 20-30/10 mm, composta da elementi normalizzati, provvisti di forature modulari, assiemati tra loro mediante punti elettrici e viti speciali che ne assicurano robustezza e continuità elettrica.

Su tale struttura dovranno essere applicate le chiusure laterali e posteriori in lamiera, le portelle anteriori, i setti di compartimentazione e segregazione, i supporti metallici per i diversi apparecchi.

Lo spessore minimo della lamiera d'acciaio per tali elementi non dovrà essere inferiore a 20/10 di mm, riscontrato prima dei trattamenti protettivi.

Gli scomparti dovranno essere forniti completamente montati e provati in tutti i loro componenti ed allestimenti definitivi, con prove di officina eseguite alla presenza della Direzione Lavori.

Gli scomparti dovranno essere suddivisi nelle seguenti zone:

- zona anteriore riservata alle celle degli apparecchi di potenza, agli strumenti di misura e/o protezioni e ai servizi ausiliari; tale zona è suddivisa da celle individuali, chiuse metallicamente su tutti i lati con dimensioni modulari in funzione delle apparecchiature da alloggiare;
- prima zona posteriore, contenente le sbarre di derivazione e le connessioni in sbarra degli interruttori di grande portata;
- seconda zona posteriore, riservata alle connessioni di potenza degli interruttori che sono normalmente realizzate in cavo.

La zona anteriore che alloggia la sezione delle apparecchiature a conformazione modulare dovrà essere dotata di doppio frontale con pannellatura in vetro trasparente stratificato.

Interruttori

Gli interruttori generali dovranno essere di tipo scatolato o di tipo aperto in base alla potenza del carico elettrico alimentato. Il potere di interruzione dovrà essere adeguato al valore di potenza massima prevista sulla distribuzione in bassa tensione. In alcuni casi il potere di interruzione dell'interruttore automatico potrà essere inferiore alla corrente di corto circuito s.d., se a monte esiste un dispositivo che:

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 81 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

- abbia un potere di interruzione corrispondente alla corrente di corto circuito sopra determinato (filiazione);
- limiti l'energia specifica passante (Pt) a un valore inferiore a quello ammissibile dall'interruttore automatico e dai conduttori protetti.

Gli interruttori dovranno essere opportunamente coordinati tra loro in modo da garantire la selettività e la protezione dei circuiti. Tutte le verifiche e le opportune tarature dovranno essere eseguite nei successivi approfondimenti progettuali in coerenza con le scelte impiantistiche evidenziate negli schemi del presente progetto.

Gli interruttori generali dovranno essere equipaggiati di bobina di sgancio a lancio di corrente e contatti ausiliari di apertura interruttore e sgancio. L'esecuzione degli allestimenti dovrà essere di tipo estraibile.

Sbarre principali e derivazioni

Le sbarre principali e le derivazioni dovranno essere in piatto elettrolitico di rame nudo (ETP UNI 5649-71) a spigoli arrotondati, opportunamente dimensionate e amarrate per sopportare le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche conseguenti alle correnti di corto circuito.

Isolamento e supporti sbarre

L'isolamento dovrà essere completamente realizzato in aria; i supporti sbarre dovranno essere realizzati mediante elementi componibili stampati in materiale isolante autoestinguento con elevata resistenza meccanica e caratteristiche antitraccia.

Segregazione e grado di protezione

Ciascun quadro dovrà essere realizzato con segregazioni metalliche tra la zona sbarre e la zona cavi, l'entrata e l'uscita degli interruttori, tutte le celle cavi. Dovrà essere sempre possibile accedere alla zona cavi di un interruttore senza togliere tensione dal quadro.

Il grado di protezione richiesto contro i contatti diretti sarà:

- IP40 sull'involucro esterno;
- IP20 all'interno del quadro;
- IP54 in presenza di apparecchiatura modulari sul fronte quadro dove sarà dotato di doppia porta.

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 82 di 193
--	---	---------------------	-------------------

Aerazione

Per il raffreddamento degli interruttori dovrà essere previsto un camino ricavato sulle fiancate laterali degli scomparti.

Per il raffreddamento della zona sbarre si dovranno prevedere delle feritoie sul pannello frontale in basso e nella parte inferiore del pannello posteriore di chiusura.

Per lo sfogo dell'aria calda si dovranno prevedere apposite feritoie sul tetto.

L'Appaltatore, prima dell'allestimento in sede di approvazione materiali da parte della Direzione Lavori, dovrà sottoporre ad approvazione il dimensionamento delle capacità di smaltimento della carpenteria in relazione delle dissipazioni interne delle apparecchiature previste in sede di progetto costruttivo.

Circuiti ausiliari e cablaggi

Le apparecchiature ausiliarie dovranno essere disposte in celle separate metallicamente dalle celle interruttori. Dovrà essere sempre possibile accedere alle apparecchiature ausiliarie con il quadro in tensione. Il cablaggio interno dovrà essere realizzato con cavi di tipo flessibile non propaganti l'incendio (sec. CEI 20-22), di sezione non inferiore a $1,5 \text{ mm}^2$ per i circuiti ausiliari e $2,5 \text{ mm}^2$ per i circuiti di potenza.

Tutte le connessioni dovranno essere effettuate mediante capocorda a compressione e ciascun conduttore dovrà essere numerato con idonei contrassegni. I conduttori dovranno essere alloggiati su apposite canalette di materiale plastico e in appositi vani all'interno degli scomparti. Tutti i conduttori dovranno far capo a morsettiere componibili numerate. Opportune targhette, pantografate, dovranno indicare a fronte quadro, ciascuna apparecchiatura e relativa sequenza di manovra.

Tutte le indicazioni di stato e i comandi di ogni apparecchiatura dovranno essere riportati in morsettiera per poter essere remotizzati attraverso sistemi di telecontrollo.

Messa a terra

Una sbarra colletttrice in rame, avente una sezione nominale di 200 mm^2 , dovrà percorrere longitudinalmente tutto il quadro; a tale sbarra dovranno essere collegati tutti i componenti principali.

Tutti gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra loro per mezzo di viti speciali atte a garantire un buon contatto elettrico fra le parti. Le porte dovranno essere collegate in modo equipotenziale alla struttura per mezzo di treccia di rame avente sezione di 16 mm^2 .

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 83 di 193
--	---	---------------------	-------------------

Altre particolarità costruttive

Il ciclo di verniciatura per i quadri di bassa tensione dovrà essere del tutto simile a quello previsto per i quadri di media tensione.

Di serie dovranno essere forniti dei seguenti accessori: mensola di supporto leve varie e maniglie; golfari di sollevamento; vernice per ritocchi punti danneggiati; schemi e disegni di progetto; istruzioni per l'installazione, l'esercizio e la manutenzione del quadro; targhe di identificazione apparecchiature; schema unifilare in dotazione alla carpenteria; cartellonistica di prevenzione antinfortunistica conforme al DPR 547 ed al D.L. 626; prove di tipo; manuale di manutenzione ordinaria e straordinaria.

In generale dovranno soddisfare le seguenti caratteristiche:

- impiego di materiali isolanti ad alto grado di autoestinguibilità e completa segregazione metallica tra i singoli scomparti, per impedire il diffondersi di incendi;
- messa a terra franca di tutta la struttura del quadro e dei componenti estraibili per tutta la corsa di sezionamento od inserzione;
- protezioni IP20 dopo la traslazione degli interruttori estraibili o sezionabili;
- isolamento in aria di tutte le parti in tensione;
- blocchi meccanici ed elettromeccanici in conformità allo schema di progetto;
- accessibilità agli apparecchi ed ai circuiti senza pericolo di contatti con i componenti in tensione;
- accurata scelta dei materiali isolanti impiegati in base a caratteristiche di bassa emissione di fumi.

Collaudi e prove

Per essere sottoposto a prove il quadro dovrà essere completamente montato, collegato internamente e messo a punto presso l'Officina del Costruttore.

Elenco delle prove

- a) Prove di accettazione
 - prova di tensione a frequenza industriale dei circuiti di potenza
 - prove di tensione dei circuiti ausiliari
 - prova di funzionamento meccanico

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 84 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

- prova dei dispositivi ausiliari
 - controllo dell'intercambiabilità dei componenti estraibili e degli altri componenti identici fra loro per costruzione e caratteristiche.
 - verifica dei cablaggi
- b) Prove di tipo

L'Appaltatore dovrà produrre copia dei certificati relativi alle prove di tipo realizzate da un laboratorio indipendente attestanti la rispondenza del quadro e delle apparecchiature alle Norme sopraccitate. In particolare è richiesta dimostrazione delle seguenti prove:

- prova per la verifica dei limiti di sovratemperatura;
- prova per la verifica delle distanze in aria e superficiali;
- prova per la verifica della tenuta di corto circuito del circuito principale per un valore non inferiore a 40kA/IS;
- prove per la verifica della tenuta al corto circuito del circuito di protezione (CEI 17-13/1);
- prova per la verifica dei guasti di protezione.

6.9. QUADRI BASSA TENSIONE DISTRIBUZIONE SECONDARIA

I quadri di bassa tensione per la distribuzione secondaria della potenza dovranno essere di tipo non segregato (forma 1), realizzato con carpenterie componibili modulari, contenenti le apparecchiature di bassa tensione, pure modulari, progettati singolarmente e nel loro insieme per offrire con la massima semplicità costruttiva una molteplicità di impiego per soddisfare alle più svariate esigenze di impianto.

Caratteristiche tecniche

- Caratteristiche ambientali:
 - temperatura ambiente massima 40° C
 - temperatura ambiente media (rif. 24 h) 35° C
 - temperatura ambiente minima -10° C
 - umidità relativa massima 25°C 90%
 - installazione all'interno di un fabbricato in muratura
 - altitudine s.l.m. <1000 m

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 85 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

- Caratteristiche elettriche:

- livello di isolamento nominale 660 V
- tensione di esercizio 400/230 V
- frequenza nominale 50 Hz
- sistema elettrico trifase+neutro
- tensione di tenuta a 50Hz per min. circuiti di potenza 2500 V
circuiti ausiliari 2000 V
- corrente nominale sbarre principali secondo le indicazioni di progetto
- corrente amm.le di breve durata secondo le indicazioni di progetto
- corrente dinamica di cresta secondo le indicazioni di progetto
- tensione nominale circuiti aux 220/24V-50Hz

Rispondenza a norme tecniche e leggi antinfortunistiche.

Per quanto non espressamente precisato nel presente Capitolato, i quadri dovranno essere rispondenti alle seguenti norme:

- CEI 17-13/1 fase. 1433 - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)"
- IEC 439 e succ. varianti - "Low voltage switchgear and controlgear assemblies"
- D.Lgs. 81 del 09/4/2008.

Prescrizioni costruttive e funzionali

Struttura metallica

I quadri di distribuzione installati all'interno dei locali tecnici saranno del tipo ad armadio autoportante, costruiti da singole parti in lamiera d'acciaio di spessore minimo pari a 20/10 pressopiegata e saldata. La verniciatura dovrà essere effettuata con polveri epossipoliestere previo trattamento della lamiera con processo di fosfatazione. Dovranno essere adatti al montaggio di qualsiasi tipo di apparecchiatura modulare e non. I quadri dovranno avere un grado di protezione meccanica pari a IP 40.

I quadri di distribuzione installati all'interno dei vani delle gallerie saranno del tipo ad armadio autoportante, costruiti da singole parti in lamiera d'acciaio INOX ANSI 304 di spessore minimo pari

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 86 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

a 15/10 pressopiegata e saldata. Dovranno essere adatti al montaggio di qualsiasi tipo di apparecchiatura modulare e non. I quadri dovranno avere un grado di protezione meccanica pari a IP 55.

Ciascun elemento di carpenteria del quadro dovrà essere munito di morsetto per collegamento di messa a terra e di viti e dadi per l'accoppiamento ed il fissaggio tra le varie parti assemblabili.

La portata massima degli interruttori che dovranno essere inseriti nel quadro elettrico non dovrà essere superiore a 2.000 A.

Il cablaggio interno del quadro elettrico dovrà essere realizzato con conduttori flessibili del tipo N07V-K, i quali saranno alloggiati in apposite canaline di collegamento fissate su una piastra di fondo.

Ciascun conduttore dovrà essere provvisto di adatti capicorda opportunamente isolati, per il collegamento alle varie apparecchiature ed alla morsettiera componibile opportunamente numerata. Il quadro dovrà riportare le targhe monitorici ed una targa con i dati del costruttore ed essere inoltre dotato di golfari di sollevamento.

Apparecchiature modulari

Le apparecchiature di bassa tensione da installarsi saranno rispondenti ai requisiti minimi prestazionali di seguito esposti.

- Interruttore automatico magnetotermico modulare, per installazione su guida idonea, con le seguenti caratteristiche: $P_i=6/10/25/50$ kA a 230/400V, così come indicato nello schema elettrico del quadro; curva tipo B/C/K/D; protezione dei morsetti IP20; rispondenza alle norme CEI 23-3 / CEI EN 60898 o CEI EN 60947-2.
- Blocco differenziale modulare, per assemblaggio con interruttore automatico magnetotermico, adatto per correnti alternate (tipo AC) e/o per correnti alternate, pulsanti e componenti continue (tipo A), di tipo normale o selettivo, avente le seguenti caratteristiche: - potere di interruzione equivalente a quello dell'interruttore automatico accoppiato; - tensione nominale 230/400 V; sensibilità $I_d = 0,03 - 0,3 - 0,5 - 1$ A; protetto contro gli scatti intempestivi; rispondenza alle norme CEI EN 61009.
- Contattore tripolare o quadripolare, rispondente alle norme IEC 947-4-1, atto a garantire le prestazioni in AC-3, avente le seguenti caratteristiche: tensione nominale di isolamento e di impiego: 1000 V; tensione di resistenza agli impulsi: 8 kV; categoria d'impiego: AC-3; frequenza: 25 -r 400 Hz; durata meccanica minima: 10 milioni di manovre; protezione dei

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 87 di 193
--	---	---------------------	-------------------

morsetti contro i contatti accidentali con parti sottotensione; - aggancio meccanico all'avviamento.

- Interruttore magneto termico per comando e protezione motori, per montaggio su guida idonea, avente le seguenti caratteristiche: tensione nominale 690 V c.a., 50 ~ 60 Hz; corrente nominale massima in AC-3 pari a 25 A; potere d'interruzione Ics maggiore o uguale a 10 1A.
- Base porta fusibili a cassetto, modulare, per installazione su idonea guida, conformità alle norme CEI 32-4 ed EN 60269-3.
- Contattore modulare, bipolare o tripolare per installazione su quadri con finestratura di 45 mm, dotato d'attacco rapido per profilato DIN, conformità alla norma IEC 158.1/3. Caratteristiche principali: Tensione nominale: 230/400V c.a.; Corrente nominale in AC1: 20, 24, 40A a seconda dei tipi; Potenza nominale in AC3: 1.3, 2.2, 5.5 kW a seconda dei tipi; Frequenza nominale: 50/60 o 40/450 Hz a seconda dei tipi; Tensione circuito di comando: 230 V c.a.; Potenza dissipata max: 3W per polo;
- Trasformatore di sicurezza/isolamento per circuiti ausiliari, avente le seguenti caratteristiche: potenza nominale: secondo quanto indicato negli schemi elettrici dei quadri; tensione primaria: 230/400 V; tensione secondaria: 24V; frequenza: 50/60 Hz; conformità alle norme CEI 14-6 ed EN 60 742; classe I.
- Gruppo misure a microprocessore per la misurazione multipla dei parametri elettrici, per installazione su quadro, avente le seguenti caratteristiche: 18 misure in ingresso: tensione in V, corrente in A, massima corrente termica in A, potenza attiva in W, fattore di potenza, frequenza; misure in valore efficace RMS; precisione 0,5 % della misura su tensione (V) e corrente (A) ed 1 % sulla potenza (P); valori di TA programmabili da dip switch; formato per guida DIN 9 moduli; grado di protezione IP40.
- Apparecchi modulari da inserire su quadro elettrico con attacco DIN, come lampade spie, commutatori, pulsanti, relè elettronici, temporizzatori ecc.

Cablaggi

Il cablaggio interno dovrà essere realizzato con cavi di tipo flessibile non propaganti l'incendio (sec. CEI 20-22), di sezione non inferiore a 1,5 mm² per i circuiti ausiliari e 2,5 mm² per i circuiti di potenza.

Tutte le connessioni dovranno essere effettuate mediante capocorda a compressione e ciascun conduttore dovrà essere numerato con idonei contrassegni. I conduttori dovranno essere

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 88 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

alloggiati su apposite canalette di materiale plastico e in appositi vani all'interno degli scomparti. Tutti i conduttori dovranno far capo a morsettiere componibili numerate. Opportune targhette, pantografate, dovranno indicare a fronte quadro, ciascuna apparecchiatura e relativa sequenza di manovra.

Tutte le indicazioni di stato e i comandi di ogni apparecchiatura dovranno essere riportati in morsettiera per poter essere remotizzati attraverso sistemi di telecontrollo.

Messa a terra

Una sbarra collettoria in rame, avente una sezione nominale di 150 mmq, dovrà percorrere longitudinalmente tutto il quadro; a tale sbarra dovranno essere collegati tutti i componenti principali.

Tutti gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra loro per mezzo di viti speciali atte a garantire un buon contatto elettrico fra le parti. Le porte dovranno essere collegate in modo equi potenziato alla struttura per mezzo di treccia di rame avente sezione di 16 mm².

Altre particolarità costruttive

Il ciclo di verniciatura per i quadri di bassa tensione installati all'interno dei locali tecnici dovrà essere del tutto simile a quello previsto per i quadri di media tensione. Per i quadri destinati all'installazione in galleria le superfici in acciaio inox dovranno essere protette durante il trasporto e l'installazione da un film di PVC pellabile.

Di serie dovranno essere forniti dei seguenti accessori: mensola di supporto leve varie e maniglie; golfari di sollevamento; vernice per ritocchi punti danneggiati; schemi e disegni di progetto; istruzioni per l'installazione, l'esercizio e la manutenzione del quadro; targhe di identificazione apparecchiature; schema unifilare in dotazione alla carpenteria; cartellonistica di prevenzione antinfortunistica conforme al DPR 547 ed al D.L. 626; prove di tipo; manuale di manutenzione ordinaria e straordinaria.

In generale dovranno soddisfare le seguenti caratteristiche:

- impiego di materiali isolanti ad alto grado di autoestinguibilità e completa segregazione metallica tra i singoli scomparti, per impedire il diffondersi di incendi;
- isolamento in aria di tutte le parti in tensione;
- blocchi meccanici ed elettromeccanici in conformità allo schema di progetto;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 89 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

- accessibilità agli apparecchi ed ai circuiti senza pericolo di contatti con i componenti in tensione;
- accurata scelta dei materiali isolanti impiegati in base a caratteristiche di bassa emissione di fumi.

Collaudi e prove

Per essere sottoposto a prove il quadro dovrà essere completamente montato, collegato internamente e messo a punto presso l'Officina del Costruttore.

Elenco delle prove

- a) Prove di accettazione
 - prova di tensione a frequenza industriale dei circuiti di potenza
 - prove di tensione dei circuiti ausiliari
 - prova di funzionamento meccanico
 - prova dei dispositivi ausiliari
 - verifica dei cablaggi
- b) Prove di tipo

L'Appaltatore dovrà produrre copia dei certificati relativi alle prove di tipo realizzate da un laboratorio indipendente attestanti la rispondenza del quadro e delle apparecchiature alle Norme sopraccitate. In particolare è richiesta dimostrazione delle seguenti prove:

- prova per la verifica dei limiti di sovratemperatura;
- prova per la verifica delle distanze in aria e superficiali;
- prove per la verifica della tenuta al corto circuito del circuito di protezione (CEI 17-13/1);
- prova per la verifica dei guasti di protezione.

6.10. CONDENSATORI PER RIFASAMENTO

CONDENSATORI TRIFASE PER RIFASAMENTO FISSO IN BT

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 90 di 193
--	---	---------------------	-------------------

Saranno del tipo autorigenerabile, impregnati con materiali atossici e biodegradabili, esenti da P.C.B., realizzati in film di propilene a basse perdite dielettriche e racchiusi in custodia di metallica indeformabile. Ciascun condensatore sarà dotato di dispositivo antiscoppio atto a garantire il distacco dal circuito nel caso di anomale sollecitazioni elettriche o termiche. Saranno strutturati in unità modulari per garantire un facile e veloce assemblaggio in batteria.

La custodia modulare contenente i condensatori dovrà essere costituita da foro/asola di ingresso cavi, squadrette equipotenziali di fissaggio base di supporto, con attacco di terra, coperchio di protezione contro i contatti indiretti (IP 30), sbarrette per il collegamento di parallelo

Ciascun modulo sarà accessoriatato dalle seguenti apparecchiature/componenti: resistenze di scarica facilmente accessibili per manutenzione e/o sostituzione e bobine limitatrici delle sovracorrenti di inserzione.

Caratteristiche Tecnico-Funzionali: Tensione di funzionamento: 400 V; Tensione di isolamento: 550 V; Frequenza nominale f_n : 50 Hz; Tolleranza di capacità: -5%, +10%; Sovraccarico ammissibile in tensione: 1,1 Vn; Sovraccarico ammissibile in corrente: 3 In; Temperatura ambiente: -10°C / + 40°C; Collegamento in batteria: triangolo.

GRUPPO DI RIFASAMENTO AUTOMATICO IN BT

Avrà la funzione di mantenere il fattore di potenza dell'impianto entro i valori consentiti, (per i quali non è previsto nessun aggravio fiscale sull'energia utilizzata), ed inserire e disinserire automaticamente i gradini di una o più batterie di condensatori.

Il gruppo di rifasamento, scelto fra i modelli per impianti con distorsione armonica fino al 20 %, avrà la funzione di confrontare i parametri elettrici del carico (VAR e fattore di potenza, ecc...) con i valori di cosfi di riferimento. Sarà dotato di morsetti voltmetrici ed amperometrici (su TA) per il calcolo del fattore di potenza. Il sistema determinerà costantemente tutte le potenze rifasanti ottenibili dalle combinazioni delle batterie a disposizione.

Nel caso in cui il fattore di potenza risultasse incongruente con il valore impostato, individuerà il necessario numero di batterie da inserire o disinserire. L'apparecchiatura sarà programmata in modo tale da evitare inutili pendolamenti con inserzioni e disinserzioni, nel caso in cui la lettura del fattore di potenza sia compresa tra il valore impostato ed 1.

Il regolatore disporrà dei seguenti sistemi di regolazione e visualizzazione:

- Regolazione del fattore di potenza, regolazione del fattore moltiplicativo K necessario all'individuazione della potenza capacitiva, regolazione della sensibilità C/K e commutatore AUT / MAN;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	<p style="text-align: center;">GENERALE</p> DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 91 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

- Visualizzazione dei valori di cosfi e potenza reattiva in vero valore efficace, del numero di gradini inseriti;
- Determinazione del contenuto armonico presente nell'impianto, ed eventuale disattivazione automatica dei moduli, ad evitare valori pericolosi per i condensatori;
- Segnalazione presenza rete, di eccedenza carico induttivo / capacitivo, di malfunzionamento del sistema (cosfi errato, tensione fuori soglia, sovratemperatura, etc.), con 1 contatto pulito per la segnalazione d'allarme a distanza;

I condensatori saranno del tipo autori generabile, impregnati con materiali atossici e biodegradabili, esenti da P.C.B., realizzati in film di propilene a basse perdite dielettriche e racchiusi in custodia di metallica indeformabile. Ciascun condensatore sarà dotato di dispositivo antiscoppio atto a garantire il distacco dal circuito nel caso di anomale sollecitazioni elettriche o termiche. Saranno strutturati in unità modulari per garantire un facile e veloce assemblaggio in batteria.

I gruppo di rifasamento sarà inserito in un quadro di distribuzione del tipo ad armadio autoportante, costruiti da singole parti in lamiera d'acciaio di spessore minimo pari a 20/10 pressopiegata e saldata. La verniciatura dovrà essere effettuata con polveri epossipoliestere previo trattamento della lamiera con processo di fosfatazione.

Caratteristiche Tecnico-Funzionali: Tensione di funzionamento: 400 V; Tensione di isolamento: 550 V; Frequenza nominale f_n : 50 Hz; Tolleranza di capacità: -5%, +10%; Sovraccarico ammissibile in tensione: 1,1 V_n ; Sovraccarico ammissibile in corrente: 3 I_n ; Temperatura ambiente: -10°C / +40°C; Tensione di isolamento componenti di controllo: 2.000 V per un secondo; Campo di regolazione: 0,85 induttivo - 0,98 capacitivo; alimentazione amperometrica: su TA con secondario max 5 A; Collegamento delle batterie: triangolo.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	<p style="text-align: center;">GENERALE</p> DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 92 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

6.11. CAVI ELETTRICI MEDIA TENSIONE

Cavo per media tensione RG7H1R per tensioni 12/20 kV unipolare, con conduttore a corda rotonda compatta di rame stagnato, isolamento in HEPR (Hard Ethylene Propylene Rubber) qualità "G7" per tensioni di impiego nominali comprese tra 3 e 45 kV, adatti per posa fissa, muniti di schermo, armatura di protezione meccanica, nella configurazione unipolare schermato.

Conduttori a corda rotonda compatta in rame stagnato, secondo le indicazioni rilevabili dagli elaborati di progetto, e rispondenti alla norma CEI 20-29, classe 2.

L'isolante principale è costituito da gomma sintetica a base di "HEPR" rispondente alle norme CEI 20-11;V1, qualità "G7". Gli spessori isolanti dovranno essere rispondenti alle norme CEI 20-13;V2; i cavi aventi tensioni di esercizio UO/U superiori a 3,6/6 kV dovranno essere muniti di strati estrusi di materiale elastomerico semiconduttore tra conduttore e isolante e tra isolante e schermo metallico. Lo schermo metallico sarà in rame non stagnato, costituito da fili oppure da nastri elicati, posto su ciascuna anima.

Adatto per posa fissa in aria su canali metallici e/o in resina di tipo chiuso o asolato, entro tubazioni metalliche o isolanti, entro cunicoli chiusi o ventilati fissati su appositi appoggi, e se di tipo armato direttamente interrati all'esterno dei fabbricati.

I cavi previsti per posa all'interno degli ambienti dovranno essere del tipo non propagante l'incendio e a ridottissima emissione di fumi, sostanze tossiche e corrosive secondo norme CEI 20-22/2;VI e CEI 20-37/2.

I cavi previsti per la posa in cunicolo, in cave di compartimentati, o comunque all'esterno di fabbricati, anche se interrati dovranno essere di tipo non propagante la fiamma, e a ridotta emissione di sostanze corrosive secondo norme CEI 20-22/2;VI e CEI 20-37/2.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 93 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

6.12. CAVI ELETTRICI BASSA TENSIONE

Cavo elettrico BT tipo FG16(0)R16

Cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

NORME

CPR (UE) n°305/11	Regolamento Prodotti da Costruzione
Cca - s3, d1, a3	Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014
CEI 20-13 - CEI UNEL 35318	Costruzione e requisiti
CEI EN 60332-1-2	Propagazione fiamma
2014/35/UE	Direttiva Bassa Tensione

DESCRIZIONE DEL CAVO

Conduttore	:	Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5
Isolante	:	Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16
Riempitivo	:	Mescola di materiale non igroscopico
Guaina esterna:		Mescola di PVC di qualità R16
Colore anime	:	Normativa HD 308
Colore guaina	:	Grigio
Marcatura a inchiostro:		(marca) FG16OR16 0,6/1 kV (sez) Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP (anno) (m) (tracciabilità)

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione nominale Uo/U:	0,6/1 kV
Temperatura massima di esercizio:	90°C
Temperatura minima di esercizio:	-15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
Temperatura minima di posa:	0°C
Temperatura massima di corto circuito:	250°C fino alla sezione 240 mm ² , oltre 220°C
Sforzo massimo di trazione:	50 N/mm ²
Raggio minimo di curvatura:	4 volte il diametro esterno massimo

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 94 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

Condizioni di impiego

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo. Per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi simili. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67)

Cavo elettrico BT tipo FS17

Cavo per energia isolato in PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

NORME

CPR (UE) n°305/11	Regolamento Prodotti da Costruzione
Cca - s3, d1, a3	Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014
CEI UNEL 35716	Costruzione e requisiti
CEI EN 60332-1-2	Propagazione fiamma
2014/35/UE	Direttiva Bassa Tensione
2011/65/CE	Direttiva RoHS

DESCRIZIONE DEL CAVO

Conduttore	:	Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5
Isolante	:	Mescola di PVC di qualità S17
Colori	:	Standard: giallo/verde, blu, marrone, nero, grigio Altri colori: a richiesta
Marcatura a incisione:		(marca) FS17 450/750 V (sez) Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione nominale U _o /U:	450/750 V
Temperatura massima di esercizio:	70°C
Temperatura minima di esercizio:	-10°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
Temperatura minima di posa:	5°C
Temperatura massima di corto circuito:	160°C

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 95 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

CONDIZIONI DI IMPIEGO

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo.

Per installazioni entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari. Adatti per installazione fissa e protetta in apparecchi di illuminazione ed apparecchiature di interruzione e comando. La sezione di 1 mm² è prevista (in aggiunta alle rimanenti) soltanto per cablaggi interni di quadri elettrici per segnalamento e comando o per circuiti elettrici di ascensori e montacarichi.

Per installazioni a rischio di incendio la temperatura massima di esercizio non deve superare i 55°C. (rif. CEI 20-40)

Cavo elettrico BT tipo FG16(0)M16

Cavo multipolare per energia isolato in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondente al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

NORME

CPR (UE) n°305/11	Regolamento Prodotti da Costruzione
Cca - s1b, d1, a1	Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014
CEI 20-13 - CEI UNEL 35324	Costruzione e requisiti
CEI EN 60332-1-2	Propagazione fiamma
2014/35/UE	Direttiva Bassa Tensione
2011/65/UE	Direttiva RoHS

DESCRIZIONE

Cavo multipolare con conduttori flessibili per posa fissa.

Conduttore	:	Corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5
Isolante	:	Mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16
Riempitivo	:	Mescola di materiale non igroscopico
Guaina esterna:		Mescola LS0H di qualità M16 LS0H = Low Smoke Zero Halogen

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 96 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

Colore anime : Normativa HD 308

Colore guaina : Verde

Marcatura a inchiostro (marca) FG16OM16 0,6/1 kV (sez) Cca-s1b,d1,a1 IEMMEQU EFP
(anno) (m) (tracciabilità)

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione nominale Uo/U: 0,6/1 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura minima di posa: 0°C

Temperatura massima di corto circuito: 250°C fino alla sezione 240 mm², oltre 220°C

Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego

Particolarmente indicato in luoghi a rischio d'incendio e con elevata presenza di persone dove è fondamentale garantirne la salvaguardia e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi (uffici, scuole, supermercati, cinema, teatri, discoteche cc.) per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi similari. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67)

Cavo elettrico BT tipo FTG10(0)M1

Costruzione e requisiti: CEI 20-45; Determinazione del piombo: CEI 20-52; Non propagazione dell'incendio: CEI EN 50266-2-4; (CEI 20-22 III) Non propagazione della fiamma: CEI EN 50265-2-1 (CEI EN 60332-1-2); Gas corrosivi o alogenidrici: CEI EN 50267-2-1; Emissione di fumi (trasmissione): CEI EN 50268-2; Indice di tossicità (norma nazionale): CEI 20-37/4-0; Resistenza al fuoco: CEI EN 50200, CEI EN 50362, CEI 20-36

Descrizione del cavo: Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5; Nastratura: nastro di vetro/mica avvolto ad elica; Isolamento: gomma, qualità G10; Guaina: termoplastica LSOH, qualità MI, penetrante tra le anime; LSOH = Low Smoke Zero Halogen;

Caratteristiche funzionali: Tensione nominale Uo/U: 0,6/1 kV; Temperatura massima di esercizio: 90°C; Temperatura massima di corto circuito: 250°C;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 97 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

Caratteristiche particolari: Buona resistenza agli oli e ai grassi industriali; Buon comportamento alle basse temperature; Assicura il funzionamento in presenza di fuoco e shock meccanici per almeno 90 minuti alla temperatura di 830°C;

Condizioni di posa: Temperatura minima di posa: -5°C; Raggio minimo di curvatura consigliato: 14 volte il diametro del cavo; Massimo sforzo di trazione consigliato: 5 kg per mm² di sezione del rame;

6.13. TUBAZIONI, CANALIZZAZIONI E CAVIDOTTI

Tubo protettivo rigido in materiale isolante

Sarà realizzato in materiale termoplastico a base di PVC autoestinguente e in fase di posa dovrà permettere la piegatura a freddo.

Riferimenti Normativi: CEI EN 50086-1 - (Classif. CEI 23-39); CEI EN 50086-2-1/A11 - (Classific. CEI 23-54;VI); UNEL 37118-72 (Elemento lineare serie leggera); UNEL 37118-72 (Elemento lineare serie pesante); IEC 695-2-1 ; IMQ (ove esista la norma CEI corrispondente)

Caratteristiche Tecnico-Funzionali: Temperatura di funzionamento: -5°C / +60°C; Resistenza allo schiacciamento: Serie leggera: >= 350 Newton su 5cm a 20°C; Serie pesante: >= 750 Newton su 5 cm a 20°C; Curvatura a freddo (-5°C): qualsiasi angolazione a mezzo di apposita molla piegatubo in acciaio, senza alcuna variazione del diametro interno del tubo a temperatura ambiente e nel rispetto del raggio di curvatura minimo con modalità di curvatura previsti dall'art. 8 CEI 23-8; Resistenza elettrica di isolamento: >100 MOhm/Km in esercizio con 500 V, per 1 minuto; Resistenza alla fiamma: autoestinguente in meno di 30 secondi

Tubo protettivo in materiale metallico

La tubazione sarà realizzata in materiale metallico zincato internamente ed esternamente o in acciaio INOX ANSI 304, senza saldatura e liscio internamente per evitare lesione ai cavi durante l'infilaggio. Sarà adatto per la piegatura a freddo ed il raggio di curvatura dovrà essere non inferiore a sei volte il diametro esterno del tubo.

Riferimenti Normativi: CEI EN 50086-1 - (Classif. CEI 23-39); CEI EN 50086-2-1/A11 - (Classif. 23-54;VI); IMQ; UNI 7683 (Tubi e raccordi filettati, portacavi, per impianti elettrici antideflagranti a prova di esplosione AD-PE. Tubi senza saldatura e saldati di acciaio non legato, zincati)

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 98 di 193
---	---	----------------------------	--------------------------

Caratteristiche Tecnico-Funzionali: Prova di trazione: a) Carico unitario di rottura: 360 / 480 N/mm²; b) Carico unitario di snervamento: 215 N/mm²; Filettatura degli imbrocchi tipo UNI 6125

Tubo protettivo per distribuzione elettrica interrata (cavidotto), in materiale isolante - tipologia rigido

Sarà realizzato in materiale termoplastico di colore nero a base di PVC autoestinguente, corredato di una striscia elicoidale di identificazione, di colore giallo. Il tubo ed i relativi accessori saranno caratterizzati da una bicchieratura realizzata su un'estremità, al fine di garantire un elevato grado di protezione delle giunzioni.

Riferimenti Normativi CEI EN 50086-2-4/A1 - (Classif. CEI 23-46;VI); IMQ

Caratteristiche Tecnico-Funzionali: Temperatura di funzionamento: -5°C / +60°C; Resistenza allo schiacciamento: a) Serie media: ≥ 750 Newton su 5cm a 20°C; b) Serie pesante: ≥ 1250 Newton su 5 cm a 20°C; Resistenza elettrica di isolamento: >100 MOhm/Km in esercizio con 500 V, per 1 minuto; Resistenza alla propagazione della fiamma: autoestinguente in meno di 30 secondi

Tubo protettivo per distribuzione elettrica interrata (cavidotto), in materiale isolante • tipologia flessibile

Sarà realizzato in materiale termoplastico autoestinguente. La costruzione sarà del tipo a doppia parete: una esterna corrugata, destinata a garantire la dovuta resistenza meccanica allo schiacciamento nonché maggiore flessibilità, una interna liscia per permettere un miglior scorrimento dei cavi. La tubazione sarà munita su un'estremità di manicotto di giunzione in materiale isolante per la rapida connessione con un altro cavidotto.

Riferimenti Normativi: NF C 68-171; NF USE-623-25

Caratteristiche Tecnico-Funzionali: Temperatura di funzionamento: -5°C / +60°C; Resistenza allo schiacciamento: ≥ 750 Newton per 10 minuti. Lo schiacciamento residuo non dovrà essere superiore al 10% del diametro iniziale; Resistenza elettrica di isolamento: >100 MOhm/Km in esercizio con 500 V, per 1 minuto; Raggio di curvatura: 15 volte il diametro del tubo; Resistenza alla propagazione della fiamma: autoestinguente in meno di 30 secondi

Pozzetto per distribuzione elettrica interrata (cavidotto), in materiale isolante

Il materiale atto al contenimento delle apparecchiature e componenti di giunzione e derivazione delle linee elettriche e di telecomunicazione, sarà realizzato in materiale termoplastico additivato ad alta resistenza e predisposto per accogliere diverse linee interrate in cavidotto (sia di tipo rigido

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 99 di 193
--	---	---------------------	-------------------

che flessibile). Il pozzetto sarà corredato di apposite aperture sulle quali sarà possibile avvitarlo, con interposizione di adeguato collante, i vari raccordi tubo-pozzetto. Le stesse potranno anche essere connesse e adattate a diversi diametri di tubo mediante anelli concentrici pretranciati.

Sarà corredato di un chiusino in materiale plastico realizzato con profilo a trave rovesciata per conferire maggiore robustezza meccanica (carrabile), asportabile esclusivamente con apposito attrezzo, ed opportunamente fissato al corpo con viti non ossidabili con interposizione di apposita guarnizione atta a garantire la tenuta ad infiltrazioni di liquidi.

Caratteristiche Tecnico-Funzionali: Temperatura di funzionamento: -20°C / +80°C; Resistenza al carico: >= 10 Kg/cmq; Resistenza elettrica di isolamento: >100 MOhm/Km in esercizio con 500 V, per 1 minuto; Resistenza alla propagazione della fiamma: autoestinguente; Grado di protezione: IP66

Pozzetto per distribuzione elettrica interrata (cavidotto), prefabbricato in CLS

I manufatti saranno delle dimensioni, caratteristiche e spessori prescritti e dovranno essere forniti perfettamente lisci senza abrasioni, rugosità e fessurazioni. Gli elementi prefabbricati dovranno essere confezionati con calcestruzzo di Classe Rck 350, dosati con cemento ferripozzolatico o d'alto forno; gli inerti dovranno essere particolarmente selezionati e corrispondere alle condizioni di accettazione previste dalle normative vigenti.

In particolare il ghiaietto ed i pietrischi saranno costituiti da elementi omogenei derivanti da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; la granulometria dovrà essere altamente selezionata e presentare diametri max. di mm 5. La sabbia da impiegarsi dovrà essere di fiume ben lavata con acqua dolce ed assolutamente priva di materie terrose ed organiche. Le armature di confezione saranno di tipo FeB 44k ad aderenza migliorata. L'Impresa, per ogni fornitura, dovrà certificare alla Stazione appaltante la qualità del manufatto, la data della confezione nel cantiere di prefabbricazione ed il tempo di stagionatura. Durante la stagionatura i manufatti dovranno essere costantemente inumiditi in modo di ritardare la presa.

La posa in opera dei manufatti dovrà avvenire almeno dopo 30 giorni di stagionatura effettuata come sopra prescritto e solo dopo l'accettazione degli stessi.

Canalizzazione in materiale metallico

Il sistema di canali in materiale metallico ed accessori, sarà destinato al contenimento di cavi di distribuzione energia /dati e strutturato in specifica forma e dimensione secondo le diverse tipologie installative ed esigenze operative.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 100 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

Sarà realizzata in lamiera di acciaio inox AISI 304 con lo spessore del coil non inferiore a 15/10 mm per garantire l'inattaccabilità della stessa dagli agenti atmosferici normali ed eventualmente corrosivi. I componenti costituenti il sistema di canalizzazione dovranno riportare in maniera chiaramente leggibile ed indelebile almeno le seguenti indicazioni:

- Nome del costruttore;
- Tipologia di canale;
- Marchio IMQ;
- Grado di protezione

Saranno fornite in elementi modulari nelle taglie da 1 a 6 metri complete di elementi di giunzione e bulloneria a testa arrotondata in acciaio inox AISI 304. L'altezza minima del bordo dovrà essere di 70 mm, mentre la larghezza potrà variare da 100 a 500 mm in conformità alle indicazioni di progetto.

Il sistema di canalizzazione dovrà garantire la smontabilità dei coperchi e relativi accessori mediante l'uso di attrezzo, conformemente alle misure di protezione espresse nella norma CEI 64-8. Dovrà essere in grado di garantire una adeguata resistenza meccanica in particolare agli urti e le sollecitazioni derivanti dal tipo di applicazione.

I componenti costituenti la canalizzazione dovranno essere realizzati in modo tale da eliminare totalmente le "bave" di tranciatura e garantire la massima sicurezza per i cavi in esso contenuti nonché per l'operatore in fase di montaggio.

Il sistema dovrà essere completo di giunzioni in grado di ripristinare e garantire nel tempo la continuità elettrica propria della canalizzazione.

Le passerelle saranno fornite complete di staffe, giunti, pezzi speciali e mensole di sostegno di tipo regolabile in altezza costruite con lamiera di acciaio inox AISI 304 con spessore adeguato all'entità dei pesi installati all'interno del canale. I sistemi di assemblaggio ed i loro accessori dovranno essere forniti completi di bulloneria in numero totale da soddisfare, con il massimo carico ammissibile, la seguente formula:

$f < D/300$ dove: f= freccia

D = interdistanza tra due punti di fissaggio consecutivi

Il sistema di fissaggio all'interno della galleria dovrà essere dimensionato per un carico pulsante che, oltre al fenomeno della trazione, consideri anche la presenza delle vibrazioni dovute ai mezzi in transito.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 101 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

Il dimensionamento dei tasselli dovrà essere eseguito in base al peso della struttura del sistema di canali attrezzato delle linee in cavo e delle apparecchiature corredate degli accessori di dotazione, maggiorato di un coefficiente di sicurezza non inferiore a 2.

Il sistema di fissaggio alla volta dovrà essere realizzato in acciaio austenico con percentuale di cromo non inferiore al 18% e del 12% di nichel in modo da favorire una naturale passivazione propria delle materie inossidabili.

Riferimenti Normativi: CEI 23-31

6.14. Contenitori ed accessori

6.14.1. Generalità

I cavi e le giunzioni posti all'interno delle cassette non devono occupare più del 50% del volume interno delle stesse. Le connessioni (giunzioni e derivazioni) vanno eseguite con appositi morsetti, senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare parti conduttrici scoperte (inaccessibilità al dito di prova e quindi grado di protezione almeno IPXXB). Le giunzioni effettuate tramite attorcigliamento e nastratura non sono ammesse. Non devono essere effettuate giunzioni e derivazioni entro tubi. Possono invece essere effettuate giunzioni nei canali, solo nel caso di collegamenti aventi lunghezza maggiore della pezzatura di fabbrica, purché le parti attive siano inaccessibili al dito di prova e purché i cavi uniti abbiano lo stesso colore. Non devono inoltre essere realizzate giunzioni entro le scatole porta-apparecchi. E' ammesso l'entra esci sui morsetti di prese purché esistano doppi morsetti o morsetti dimensionati per ricevere la sezione totale dei conduttori da collegare senza ridurre la sezione. Le cassette di giunzione installate all'esterno devono avere grado di protezione almeno IP44 e devono essere poste ad almeno 200 mm dal suolo. Per evitare pericolosi fenomeni di condensa, le tubazioni interrato devono essere sigillate prima di essere allacciate a quadri o cassette.

Le derivazioni saranno effettuate mediante morsettiere fisse oppure di tipo componibile, montate su guida di tipo unificato. Il serraggio dei conduttori dovrà essere indiretto a vite con l'interposizione di una piastrina metallica. Non sono ammessi collegamenti eseguiti con nastrature o con morsetti a serraggio diretto.

Le derivazioni potranno, su esplicita richiesta, essere effettuate all'esterno di cassette a mezzo di morsetti a perforazione dell'isolante, ovvero con morsetti a guscio. Per ogni tipologia di morsettiera la tensione di isolamento dovrà comunque essere coerente con quelle dei cavi che vi saranno attestati.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 102 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

I coperchi delle cassette devono essere fissati con viti imperdibili. Ove richiesto, o comunque necessario, tra i coperchi e le cassette saranno interposte guarnizioni del tipo anti-invecchiante al neoprene o al silicone.

Nella stessa cassetta potranno attestarsi, salvo deroghe, solamente cavi appartenenti ad un solo servizio (luce, FM, vari impianti speciali). Setti di separazione fissi dovranno essere previsti in quelle cassette cui fanno capo impianti con tensioni nominali diverse. In nessun caso, salvo deroghe ed accorgimenti da definire, le cassette destinate agli impianti speciali (di segnale) potranno essere utilizzate per impianti ordinati (di potenza).

Salvo diversa indicazione in altri elaborati di dettaglio del progetto, o diversa indicazione della DL, per ogni locale (o coppia di locali adiacenti o affacciati) dovrà essere installata una cassetta di derivazione principale collocata lungo lo sviluppo del collegamento dorsale, nonché una cassetta secondaria posta all'interno del locale stesso.

Le cassette dovranno essere poste in opera in posizione tale da essere facilmente apribili ed ispezionabili curando in modo particolare che risultino allineate fra loro e parallele a pareti, soffitti, e spigoli dei locali. Per quanto possibile, si dovrà cercare di unificare i tipi e le dimensioni delle cassette installate. Il fissaggio dovrà essere effettuato tramite tasselli ad espansione con classe di resistenza al fuoco REI 120, qualora richiesto negli elaborati di progetto, e bulloneria in acciaio zincato o chiodatura a sparo, in modo comunque da non trasmettere sollecitazioni ai tubi o ai cavi che vi fanno capo; lo stesso dicasi per i telai in profilati metallici, staffe, zanche, dimensionati per sostenere la cassetta.

Tutte le cassette di derivazione dovranno essere contrassegnate in modo chiaro con le sigle riportate più oltre. La siglatura dovrà essere fatta impiegando timbri di tipo componibile costituiti da caratteri di almeno 10 mm di altezza ed impiegando inchiostro di tipo indelebile. Le sigle dovranno essere poste sulla superficie interna del coperchio solamente nel caso di cassette installate su pareti o superfici che sicuramente saranno tinteggiate; per le altre, le sigle dovranno essere poste sulla superficie esterna. Cassette destinate a più impianti e/o servizi diversi dovranno essere complete di adeguati separatori interni e riportare le sigle di tutti gli impianti contenuti.

Le sigle da utilizzare sono le seguenti:

- illuminazione normale: IL
- ventilazione: VE
- Servizi Ausiliari: SA
- FM normale: FM
- FM in continuità assoluta: CA

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 103 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- impianti speciali (generico): SP
- impianti speciali di comunicazione (cavo SOS multiconduttore): SC

6.14.2. Casette di derivazione isolanti, in vista in tecnopolimero

Saranno in materiale isolante autoestinguente e dotate di coperchio fissato con viti o con sistema a 1/4 di giro o equivalente; preferibilmente, il coperchio sarà fissato per mezzo di viti imperdibili in nylon a passo lungo, con testa sferica che consenta l'apertura a cerniera del coperchio. In alternativa, le viti dovranno essere rese imperdibili ed essere in acciaio inossidabile o in ottone o comunque con trattamento superficiale contro la corrosione (cadmiatura, zincocromatura, ecc.); non sono ammesse viti di tipo autofilettante.

Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi delle cassette. L'ingresso dovrà avvenire esclusivamente attraverso i fori previsti dal costruttore e senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle pareti. Il numero delle tubazioni entranti o uscenti da ciascuna cassetta non dovrà pertanto essere superiore a quanto previsto dal costruttore. In tali cassette il taglio degli eventuali passacavi in plastica morbida dovrà avvenire in modo che ne risulti un foro circolare e non sia ridotto il grado di protezione prescritto. Le tubazioni dovranno sporgere all'interno della cassetta per circa 0.5 cm, le parti più sporgenti dovranno essere tagliate prima dell'infilaggio dei cavi.

6.14.3. Casette di derivazione in tecnopolimero dotate di presa CEE 2P+T 16 A

Cassetta di derivazione in tecnopolimero rinforzato autoestinguente, Halogen Free, a perforazione di isolante che permette il prelievo di energia senza sezionare la tratta. L'unica vite permette di cablare fase e neutro contemporaneamente e allo stesso tempo garantisce la chiusura stagna del contenitore

Caratteristiche costruttive:

- Grado di protezione IP66 secondo la norma CEI EN 60529.
- La testa della vite a rottura calibrata (si stacca automaticamente a connessione avvenuta)
- Perforazione dell'isolante ottenuta per mezzo di tre coltelli posti longitudinalmente rispetto al cavo in modo da garantire che i singoli trefoli non siano tranciati.
- Serraggio dei cavi in un'unica sede per sezioni di cavo da 4 a 16 mm² senza la sostituzione delle guarnizioni di tenuta.
- Protezione mediante fusibile in ceramica da 4A accessibile dall'esterno solo con apposito attrezzo.
- Installabile direttamente sulla canaletta, a muro, o sul montante, senza bisogno di accessori.

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 104 di 193
--	---	---------------------	--------------------

- Derivazione realizzata con presa a spina (pre-cablata) 2P+T 16A 230V secondo norma CEI EN 60309-1 e CEI EN 60309-2
- Dimensioni approssimative : 163mmx240mmx135mm.

6.14.4. Cassette di derivazione metalliche

Saranno di costruzione robusta con resistenza agli urti e grado di protezione IP adeguati alla loro ubicazione.

Le superfici interne saranno trattate con vernici anticondensa a base di resine assorbenti, senza fibre sintetiche di vellutazione.

Saranno dotate di coperchio fissato con viti o con sistema a 1/4 di giro o equivalente. Le viti dovranno essere rese imperdibili ed essere in acciaio inossidabile o in ottone o comunque con trattamento superficiale contro la corrosione (cadmiatura, zincocromatura, ecc.); non sono ammesse viti di tipo autofilettante.

I pressacavi dovranno essere in acciaio inossidabile o ottone.

Tutte le tubazioni protettive dovranno entrare dai fianchi delle cassette. L'ingresso dovrà avvenire esclusivamente attraverso i fori previsti dal costruttore e senza praticare allargamenti o produrre rotture sulle pareti. Il numero delle tubazioni entranti o uscenti da ciascuna cassetta non dovrà, pertanto essere superiore a quanto previsto dal costruttore. Dovranno essere fornite dal costruttore con i fori adeguati all'installazione, complete di morsetto di messa a terra adeguato al collegamento di un conduttore pari al maggiore dei conduttori di fase che vi fanno capo, con un minimo di 6 mm².

6.14.5. Cassette di derivazione in acciaio inox

Dovranno essere costruite in acciaio inox AISI 304L / 316L (secondo prescrizioni di progetto), avere grado di protezione IP 65, elevata resistenza al calore, equipotenzializzate con l'impianto di terra ove necessario.

Qualora siano dotate di morsettiera di derivazione, questa dovrà essere in porcellana con sedi di serraggio adeguate alla sezione dei cavi di linea.

6.14.6. Cassetta di alimentazione e rifasamento ventilatori

Cassetta resistente al fuoco per sezionamento e rifasamento ventilatore, adatta all'installazione in gallerie stradali, costituita da adattatore di riduzione, presa interbloccata e spina. Caratteristiche costruttive:

- Involucro realizzato in lega di alluminio EN 1706 AC-46100DF (EX UNI 5076).

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 105 di 193
--	---	---------------------	--------------------

- Prese dotate di interruttore/sezionatore con contatto ausiliario di stato, di categoria AC23A-AC3. Il sezionatore sicurezza con interblocco meccanico in acciaio e manovra in alluminio del tipo lucchettabile con l'aggiunta di spinotto di posizione.
- Involucro dell'interruttore/sezionatore ed i dischi porta contatti realizzato in resina termoindurente rinforzata ad alto spessore, dotato di ottime caratteristiche di stabilità dimensionale, indeformabilità, resistenza al calore ed al fuoco, all'azione degli agenti atmosferici e chimici e alle sollecitazioni meccaniche.
- Contatti dell'interruttore/sezionatore a doppia interruzione e con pastiglie in lega di argento-nichel riportate su barre in ottone nichelato.
- Albero di comando del tipo monolitico a barra passante che consente la manovra contemporanea diretta delle camme di movimento, senza interposti rinvii meccanici.
- Porta contatti della presa e della spina realizzati in resina termoindurente rinforzata ad alto spessore.
- Presa dotata di alveoli cilindrici per corrente nominale fino a 63A con tensioni nominali da 400V 3P+ T in conformità alla norma CEI EN 60309-1 e CEI EN 60309-2 .
- Grado di protezione IP66 secondo la Norma CEI EN60529 (CEI 70-1),
- Indice di protezione meccanica superiore a IK 10 corrispondente ad un'energia d'urto di 30J in conformità con la classificazione alla Norma EN50102 (CEI 70-3).
- Collegamento messa a terra realizzato con morsetto a vite tipo M6 esterno all'involucro.
- Dotata, in modo visibile, del marchio "FIRE PROOF" a garanzia del superamento delle prove a 400°C per 120' secondo le LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA NELLE GALLERIE STRADALI/ANAS 2009), con certificato di prova da ente certificatore accreditato.
- Ingresso cavi unipolari tramite tre pressacavi in ottone nichelato M25 (serraggio da 8 mm a 16 mm).
- Fissaggio realizzato mediante apposite staffe per canalina metallica o con asole esterne alla cassetta per l'applicazione a parete.
- Dimensioni indicative 125x388x188mm.
- Spessore minimo delle pareti cassetta 3,5mm.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 106 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

6.14.7. Cassetta a perforazione di isolante in lega di alluminio 850° 90 minuti per derivazione con presa CEE 2P+T 16 A

Cassetta di derivazione resistente al fuoco con tecnologia a perforazione di isolante, costruita in lega speciale di alluminio EN 1706 AC-46100DF (EX UNI 5076) con trattamento anticorrosione e verniciatura interna ed esterna realizzata con vernice atossica ed antifumo con connessioni a perforazione di isolante senza interruzione del cavo di linea. La cassetta è del tipo "FIRE PROOF", resistente al fuoco con continuità elettrica garantita a 850°C per 90 minuti secondo norma CEI EN 50362, secondo LINEE GUIDA ANAS PER LA PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA NELLE GALLERIE STRADALI.

Caratteristiche costruttive:

- Conformità garantita da ente certificatore esterno ed accreditato (IMQ).
- Ingressi per i cavi sono dotati di un sistema che garantisce la compatibilità universale con cavi da 4-35 mm² senza la sostituzione delle guarnizioni di tenuta.
- Morsetto a perforazione d'isolante, costruito in ottone su base ceramica, la perforazione dell'isolante si ottiene per mezzo di tre coltelli posti longitudinalmente rispetto al cavo in modo da garantire che i singoli trefoli non siano tranciati.
- Serraggio simultaneo per coppia di cavi (Fase e Neutro) mediante unico bullone con rottura calibrata che assicura la corretta coppia di serraggio senza utilizzo di chiavi dinamometriche a garanzia del contatto elettrico. Il corretto serraggio del cavo e della tenuta IP66 sono garantite dal sistema guidato.
- Derivazione (utenza) realizzata con presa a spina (pre-cablata) 2P+T 16A 230V secondo standard EN 60309-1-2
- Conduttore di fase protetto mediante fusibile da 4 A.
- Sostituzione dei fusibili con cassetta chiusa per mezzo di uno sportello realizzato in lega di alluminio e incernierato alla cassetta. Lo sportello è dotato di vite imperdibile ed apribile solo con apposito attrezzo.
- Corpo della cassetta costruito senza spigoli vivi per evitare danni all'operatore.
- Coperchio solidale alla cassetta per mezzo di cerniere in modo che la chiusura avvenga con due sole viti per facilitare le operazioni di cablaggio e di manutenzione.
- Grado di protezione pari a IP66
- Resistenza meccanica minima garantita è IK10.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 107 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- Fissaggio realizzato mediante apposite staffe per canalina metallica o con asole esterne alla cassetta per l'applicazione a parete.
- Dimensioni esterne 250x255x130.
- Spessore minimo delle pareti cassetta 3,5mm.
- Classe isolamento II.

6.14.8. Giunti diritti ed di derivazione BT

Vengono nel seguito definite le caratteristiche principali e le modalità esecutive dei giunti, diritti o di derivazione, di cavi in Bassa Tensione (BT).

6.14.9. Giunti diritti o di derivazione ad isolamento in gel

I giunti diritti o derivati in gel saranno adatti per cavi estrusi 0,6/1kV, di varie sezioni e formazioni, composti da:

- guscio plastico completo del gel isolante
- connettori/morsetti a compressione, tipo testa-testa o a "C", in ottone o altro materiale equivalente
- accessori ed utensili di montaggio

Le caratteristiche principali dovranno essere:

- classe di isolamento II
- autoestinguento
- grado di protezione IP68
- temperatura di servizio: da -20°C a +90°C
- bassa emissione di fumi e gas tossici in accordo a CEI 20-37/2-1 e CEI 20-37/7
- conformi alla Norma CEI EN 50393

Nel caso di giunto di derivazione il cavo passante non deve essere interrotto

6.14.10. Giunti diritti o di derivazione in resina epossidica

I giunti diritti o derivati che prevedono l'uso di resina epossidica saranno adatti per cavi estrusi 0,6/1kV, di varie sezioni e formazioni, saranno composti da:

- due semigusci in materiale plastico (polipropilene) antifrattura

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 108 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- accessori quali connettori/morsetti a compressione, testa-testa o a "C" in ottone o altro materiale equivalente
- isolamento elettrico e protezione meccanica tramite riempimento del contenitore plastico con resina epossidica bicomponente
- accessori ed utensili di montaggio

Le caratteristiche principali dovranno essere:

- classe di isolamento II
- grado di protezione IP68
- conformi alla Norma CEI EN 50393

Nel caso di giunto di derivazione il cavo passante non deve essere interrotto

6.14.11. Giunti diritti o di derivazione con guaina termorestringente

I giunti diritti o derivati che prevedono l'uso di guaina termorestringente saranno adatti per cavi estrusi 0,6/1kV, di varie sezioni e formazioni, saranno composti da:

- guaina a cerniera con sigillante termofusibile spalmato sulle superfici interne
- accessori quali connettori/morsetti a compressione, testa-testa o a "C" in ottone o altro materiale equivalente
- nastatura delle derivazioni con nastro vulcanizzante autoagglomerante a forte spessore (3,2mm) e nastro in PVC (0,25mm)

Le caratteristiche principali dovranno essere:

- resistenza a trazione: 17MPa
- conformi alla Norma CEI EN 50393

Nel caso di giunto di derivazione il cavo passante non deve essere interrotto ed il cavo bipolare nella terminazione da attestare alla dorsale deve essere dotato di calotta termorestringente al fine di ripristinare il doppio isolamento.

6.14.12. Prese e spine per elettroventilatori in galleria

Alimentazione elettroventilatori fino a 47kW

Presa a spina ad alte prestazioni 63A, 400°C/120min con ingresso per cavi multipolari

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 109 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

Sistema presa a spina con corrente nominale 63 A, destinato al collegamento e sezionamento di elettroventilatori di galleria. Realizzato in lega di alluminio EN 1706 AC-46100DF (EX UNI 5076).

Le prese sono dotate di interruttore/sezionatore con contatto ausiliario di stato, di categoria AC23A-AC3. Il sezionatore sicurezza con interblocco meccanico in acciaio e manovra in alluminio è del tipo lucchettabile con l'aggiunta di spinotto di posizione.

L'involucro dell'interruttore/sezionatore ed i dischi porta contatti sono realizzati in resina termoindurente rinforzata ad alto spessore, dotato di ottime caratteristiche di stabilità dimensionale, indeformabilità, resistenza al calore ed al fuoco, all'azione degli agenti atmosferici e chimici e alle sollecitazioni meccaniche.

I contatti dell'interruttore/sezionatore sono a doppia interruzione e con pastiglie in lega di argento-nichel riportate su barre in ottone nichelato. L'albero di comando è di tipo monolitico a barra passante che consente la manovra contemporanea diretta delle camme di movimento, senza interposti rinvii meccanici.

I porta contatti della presa e della spina sono realizzati in resina termoindurente rinforzata ad alto spessore. Ingresso cavi multipolari tramite pressacavo in ottone nichelato M40 (serraggio da 15 mm a 27 mm).

La presa è dotata di alveoli cilindrici per corrente nominale fino a 63A con tensioni nominali da 690V 3P+ T in conformità alla norma CEI EN 60309-1 e CEI EN 60309-2 (alimentazione ventilatori fino a 47 kW).

Il grado di protezione è IP66 secondo la Norma CEI EN60529 (CEI 70-1), mentre l'indice di protezione meccanica è superiore a IK 10 corrispondente ad un'energia d'urto di 30J in conformità con la classificazione alla Norma EN50102 (CEI 70-3). Collegamento messa a terra realizzato con morsetto a vite tipo M6 esterno all'involucro.

Il sistema è marchiato in modo visibile "FIRE PROOF" a garanzia del superamento delle prove a 400°C per 120' secondo le LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA NELLE GALLERIE STRADALI/2009).

Certificato di prova da ente certificatore accreditato. Ingresso cavi unipolari tramite tre pressacavi in ottone nichelato M25 (serraggio da 8 mm a 16 mm).

Il fissaggio è realizzato mediante apposite staffe per canalina metallica o con asole esterne alla cassetta per l'applicazione a parete. Dimensioni indicative 125x388x188mm. Spessore minimo delle pareti cassetta 3,5mm.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 110 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

6.15. MATERIALI PER IMPIANTI DI TERRA DELLE CABINE ELETTRICHE

All'interno di ognuna delle cabine elettriche dovrà essere realizzato un unico impianto di messa a terra per la protezione contro i contatti indiretti con quantità e disposizione come da elaborati grafici.

Tale impianto dovrà essere dimensionato in modo che, con la corrente di guasto prevista, non si verifichino all'interno dell'impianto tensioni di contatto e di passo superiori ai valori fissati dalla norma CEI in relazione al tempo di intervento delle protezioni.

La distribuzione dell'impianto dovrà partire da un collettore o nodo di terra costituito da una piastra in rame di dimensioni 500x80x8 mm e collegato ai dispersori verticali e orizzontali.

I dispersori verticali sono costituiti da spandenti in acciaio zincato di lunghezza 1,5 m e posti entro pozzetti ispezionabili ubicati all'interno dei piazzali di cabina ed in corrispondenza delle spalle dei viadotti.

I dispersori orizzontali sono costituiti da corda di rame nudo sez. 35 mm² interrata ad una profondità non inferiore a 0,5 mt. ed interconnessa con i dispersori verticali.

Tutte le masse metalliche quali: rotaie, box trasformatori, carpenterie quadri, tubazioni metalliche, canali, serramenti etc. e comunque tutte quelle strutture suscettibili di introdurre il potenziale di terra o altri potenziali dovranno essere messe a terra.

Tale impianto dovrà essere costituito da un piatto di rame dim. 50x5 mm fissato a parete lungo tutto il perimetro della cabina, al quale dovranno essere connesse tutte le strutture quali sopra mediante conduttori aventi sezioni minime di 2,5 mm² se con protezione meccanica, 4 mm² senza protezione meccanica.

Nel sottopavimento dei locali tecnici adibiti anche a cabina elettrica dovranno essere realizzati punti di connessione all'armatura di fondazione lungo il perimetro e comunque sempre nei vertici del locale, punti che verranno connessi con l'impianto di terra generale.

Tutte le giunzioni fra gli elementi del dispersore e fra questi e il conduttore di terra dovranno essere realizzate con morsetti a compressione o con morsetti a bullone aventi superfici di contatto di almeno 200 mm² e bulloni di diametro non inferiore a 10 mm.

6.16. CABINA ELETTRICA PREFABBRICATA

Il manufatto sarà costituito da una struttura monolitica auto-portante completamente realizzata e rifinita nello stabilimento di produzione. Dovrà presentare una notevole rigidità strutturale ed una

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	<p style="text-align: center;">GENERALE</p> DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 111 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

grande resistenza agli agenti esterni atmosferici che lo rendono adatto all'uso anche in ambienti marini o con atmosfera inquinata ed aggressiva.

L'armatura interna del prefabbricato totalmente collegata elettricamente, dovrà creare una vera gabbia di Faraday tale da proteggere tutto il sistema da sovratensioni atmosferiche limitando inoltre, a valori trascurabili, gli effetti delle tensioni di passo e di contatto. L'armatura metallica sarà costituita da acciaio e rete elettrosaldata tipo Feb 44k c. (kg/cmq. > 2600).

Le caratteristiche di resistenza del manufatto ne dovranno rendere idonea la posa anche in zone sismiche di I^a Categoria (S = 12) fino ad una altitudine di 1.500 m. s.l.m. secondo le prescrizioni previste dal D.M. LL.PP. 16/01/1996.

Le pareti esterne prive di qualsiasi giunzione, dovranno essere trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscono il perfetto ancoraggio sul manufatto, inalterabilità del colore e stabilità agli sbalzi di temperatura.

L'elemento di copertura sarà provvisto di un manto impermeabilizzante costituito da una guaina bituminosa elastomerica, applicata a caldo, con spessore minimo di 3 mm. ricoperta da scaglie di ardesia con funzione protettiva e riflettente dei raggi solari.

La struttura, secondo quanto disposto dall'Art. 9 della Legge 05.11.1971 e dal punto 1.4.1 del D.M. LL.PP. 03.12.1987, sarà realizzata in SERIE DICHIARATA e copia dell'avvenuto deposito della documentazione presso il Ministero dei Lavori Pubblici sarà fornito a richiesta.

Il manufatto sarà conforme alle seguenti Leggi e disposizioni:

- Legge 5 novembre 1971 n. 1086
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64
- D.M. 03.12.1987 (Norme per costruzioni prefabbricate)
- Decreto Antinfortunistico D.P.R. 547/55
- D.M. LL.PP. 09 Gennaio 1996
- D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 (Norme Zona Sismica)
- D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 (Norme carichi e sovraccarichi)
- Tabelle omologazione ENEL
- Norma CEI 0-16.

Per l'installazione e la posa in opera della struttura, a richiesta, saranno forniti i calcoli di progetto del prefabbricato. I calcoli eventualmente forniti dovranno corrispondere a quelli depositati presso il Ministero dei Lavori Pubblici per la produzione in serie dichiarata, con validità triennale.

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 112 di 193
--	---	---------------------	--------------------

Ogni prefabbricato sarà accompagnato da Certificato di Origine con il riferimento agli estremi di deposito MIN. LL.PP. di cui sopra. Il manufatto sarà dotato di una targa di identificazione con lo schema di sollevamento.

Il prefabbricato sarà dotato di

- n. 03 porta a due ante in vetroresina di cm. 120x215 unificata ENEL (Tab. DS 919) di cui due munite di serratura a spillo cifratura ENEL (Tab. DS 988);
- n. 04 griglie di aerazione in vetroresina di cm. 120x50 unificate Enel (Tab. DS 927) complete di rete antinsetto;
- impianto elettrico di illuminazione del locale ENEL conforme alle prescrizioni Enel DG 10061 e composto dai seguenti elementi: plafoniera con lampada da 100W/220 V (IP 54) e combinato interruttore e fusibile (2 A);
- rete di messa a terra interna conforme alle caratteristiche e prescrizioni ENEL - Capitolato DG 2061;
- tinteggiatura interna con pitture a base di resine sintetiche di colore bianco, ed esterna con rivestimento murale idrorepellente al quarzo (RAL 1011 da confermare);
- impermeabilizzazione della copertura con guaina bituminosa ardesiata applicata a caldo.
- serie di inserti filettati nelle pareti interne come da Capitolato Enel;
- rete di messa a terra esterna costituita da n. 4 dispersori in acciaio di cm. 150 collegati tra loro e verso la cabina con corda di rame nudo della sez. di 35 mmq.
- basamento prefabbricato a "vasca" omologato enel, completo di fori a rottura prestabilita per il passaggio dei cavi.

7. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

7.1. ILLUMINAZIONE DI RINFORZO

Apparecchio per illuminazione di rinforzo in galleria a tecnologia LED Potenza 444 W

CARATTERISTICHE PRINCIPALI	
Applicazioni	Illuminazione Imbocco e uscita gallerie
Gruppo ottico	Ottica Asimmetrica per illuminazione rinforzo gallerie Temperatura di colore:5700K CRI ≥ 70 Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED:115 lm/W @ 700mA, Tj=85°C
Inclinazione apparecchio	In funzione del calcolo illuminotecnico

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 113 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

Classe di isolamento	II		
Grado di protezione	IP66		
Fissaggio	Sistema di fissaggio per canale con doppio gancio a chiusura manuale e blocco di sicurezza		
Estrazione cablaggio	Gruppo di alimentazione separato, estraibile, completo di alimentatore e sistema di telecomando.		
Dimensioni e peso	AxBxC=750x425x95mm 15Kg		
Norme di riferimento	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3		
CARATTERISTICHE ELETTRICHE			
Alimentazione	230V 50/60Hz		
Corrente LED	700mA		
Fattore di potenza	>0,9 (a pieno carico)		
Sistema di controllo	PLM: scheda di comunicazione punto/punto		
Connessione rete	Derivazione Cavo di rete FG16OM16 0.6/1kV 3x1.5mmq, L 1,5mt Spina IEC309 2P+T 16A IP67		
Protezione sovratensioni (optional)	Resistenza all'impulso 4kV modo comune/differenziale SPD: integrato, tipo II, In = 5kA, I _{max} = 10kA, U _{oc} = 10kV Collegamento di terra SPD in doppio isolamento Consigliata l'installazione di un fusibile 10A 250V gL.		
Vita gruppo ottico (Ta=25°C)	≥50.000hr B20L80 (inclusi guasti critici) ≥80.000hr L80, TM21		
MATERIALI			
Attacco	Acciaio Inox AISI 304		
Dissipatore	Alluminio estruso anodizzato		
Corpo	Acciaio inox AISI304		
Gruppo ottico	Alluminio metallizzato alta efficienza		
Schermo	Vetro piano temperato sp. 5mm		
Pressacavo	Plastico, M20x1.5 - IP68		
Ganci di sicurezza vetro	Acciaio inox AISI304		
Flusso Iniziale Apparecchio (Ta=25°C, 5700K)	Potenza Nominale Apparecchio (Vin=230Vac, Ta=25°C)		
54 LED	41800lm	444W	

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 114 di 193
--	---	---------------------	--------------------

Apparecchio per illuminazione di rinforzo in galleria a tecnologia LED Potenza 296 W

CARATTERISTICHE PRINCIPALI		
Applicazioni	Illuminazione Imbocco e uscita gallerie	
Gruppo ottico	Ottica Asimmetrica per illuminazione rinforzo gallerie Temperatura di colore:5700K CRI ≥ 70 Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED:115 lm/W @ 700mA, Tj=85°C	
Inclinazione apparecchio	In funzione del calcolo illuminotecnico	
Classe di isolamento	II	
Grado di protezione	IP66	
Fissaggio	Sistema di fissaggio per canale con doppio gancio a chiusura manuale e blocco di sicurezza	
Estrazione cablaggio	Gruppo di alimentazione separato, estraibile, completo di alimentatore e sistema di telecontrollo.	
Dimensioni e peso	AxBxC=580x425x95mm 13Kg	
Norme di riferimento	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3	
CARATTERISTICHE ELETTRICHE		
Alimentazione	230V 50/60Hz	
Corrente LED	700mA	
Fattore di potenza	>0,9 (a pieno carico)	
Sistema di controllo	PLM: scheda di comunicazione punto/punto	
Connessione rete	Derivazione Cavo di rete FG16OM16 0.6/1kV 3x1.5mmq, L 1,5mt Spina IEC309 2P+T 16A IP67	
Protezione sovratensioni (optional)	Resistenza all'impulso 4kV modo comune/differenziale SPD: integrato, tipo II, In = 5kA, I _{max} = 10kA, U _{oc} = 10kV Collegamento di terra SPD in doppio isolamento Consigliata l'installazione di un fusibile 10A 250V gL.	
Vita gruppo ottico (Ta=25°C)	≥50.000hr B20L80 (inclusi guasti critici) ≥80.000hr L80, TM21	
MATERIALI		
Attacco	Acciaio Inox AISI 304	
Dissipatore	Alluminio estruso anodizzato	
Corpo	Acciaio inox AISI304	
Gruppo ottico	Alluminio metallizzato alta efficienza	
Schermo	Vetro piano temperato sp. 5mm	
Pressacavo	Plastico, M20x1.5 - IP68	
Ganci di sicurezza vetro	Acciaio inox AISI304	
Flusso Iniziale Apparecchio (Ta=25°C, 5700K)	Potenza Nominale Apparecchio (Vin=230Vac, Ta=25°C)	
36 LED	27890lm	296W

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 115 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 116 di 193
--	---	---------------------	--------------------

Apparecchio per illuminazione di rinforzo in galleria a tecnologia LED Potenza 149 W

CARATTERISTICHE PRINCIPALI		
Applicazioni	Illuminazione Imbocco e uscita gallerie	
Gruppo ottico	Ottica Asimmetrica per illuminazione rinforzo gallerie Temperatura di colore:5700K CRI ≥ 70 Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED:115 lm/W @ 700mA, Tj=85°C	
Inclinazione apparecchio	In funzione del calcolo illuminotecnico	
Classe di isolamento	II	
Grado di protezione	IP66	
Fissaggio	Sistema di fissaggio per canale con doppio gancio a chiusura manuale e blocco di sicurezza	
Estrazione cablaggio	Gruppo di alimentazione separato, estraibile, completo di alimentatore e sistema di telecontrollo.	
Dimensioni e peso	AxBxC=390x425x95mm 9Kg	
Norme di riferimento	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3	
CARATTERISTICHE ELETTRICHE		
Alimentazione	230V 50/60Hz	
Corrente LED	700mA	
Fattore di potenza	>0,9 (a pieno carico)	
Sistema di controllo	PLM: scheda di comunicazione punto/punto	
Connessione rete	Derivazione Cavo di rete FG16OM16 0.6/1kV 3x1.5mmq, L 1,5mt Spina IEC309 2P+T 16A IP67	
Protezione sovratensioni (optional)	Resistenza all'impulso 4kV modo comune/differenziale SPD: integrato, tipo II, In = 5kA, I _{max} = 10kA, U _{oc} = 10kV Collegamento di terra SPD in doppio isolamento Consigliata l'installazione di un fusibile 10A 250V gL.	
Vita gruppo ottico (Ta=25°C)	≥50.000hr B20L80 (inclusi guasti critici) ≥80.000hr L80, TM21	
MATERIALI		
Attacco	Acciaio Inox AISI 304	
Dissipatore	Alluminio estruso anodizzato	
Corpo	Acciaio inox AISI304	
Gruppo ottico	Alluminio metallizzato alta efficienza	
Schermo	Vetro piano temperato sp. 5mm	
Pressacavo	Plastico, M20x1.5 - IP68	
Ganci di sicurezza vetro	Acciaio inox AISI304	
Flusso Iniziale Apparecchio (Ta=25°C, 5700K)	Potenza Nominale Apparecchio (Vin=230Vac, Ta=25°C)	
18 LED	13580lm	149W

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 117 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 118 di 193
--	---	---------------------	--------------------

Apparecchio per illuminazione di rinforzo in galleria a tecnologia LED Potenza 76 W

CARATTERISTICHE PRINCIPALI		
Applicazioni	Illuminazione Imbocco e uscita gallerie	
Gruppo ottico	Ottica Asimmetrica per illuminazione rinforzo gallerie Temperatura di colore:5700K CRI ≥ 70 Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED:115 lm/W @ 700mA, Tj=85°C	
Inclinazione apparecchio	In funzione del calcolo illuminotecnico.	
Classe di isolamento	II	
Grado di protezione	IP66	
Fissaggio	Sistema di fissaggio per canale con doppio gancio a chiusura manuale e blocco di sicurezza	
Estrazione cablaggio	Gruppo di alimentazione separato, estraibile, completo di alimentatore e sistema di telecomando.	
Dimensioni e peso	AxBxC=390x301x95mm 5Kg	
Norme di riferimento	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3	
CARATTERISTICHE ELETTRICHE		
Alimentazione	230V 50/60Hz	
Corrente LED	700mA	
Fattore di potenza	>0,9 (a pieno carico)	
Sistema di controllo	PLM: scheda di comunicazione punto/punto	
Connessione rete	Derivazione Cavo di rete FG16OM16 0.6/1kV 3x1.5mmq, L 1,5mt Spina IEC309 2P+T 16A IP67	
Protezione sovratensioni (optional)	Resistenza all'impulso 4kV modo comune/differenziale SPD: integrato, tipo II, In = 5kA, I _{max} = 10kA, U _{oc} = 10kV Collegamento di terra SPD in doppio isolamento Consigliata l'installazione di un fusibile 10A 250V gL.	
Vita gruppo ottico (Ta=25°C)	≥50.000hr B20L80 (inclusi guasti critici) ≥80.000hr L80, TM21	
MATERIALI		
Attacco	Acciaio Inox AISI 304	
Dissipatore	Alluminio estruso anodizzato	
Corpo	Acciaio inox AISI304	
Gruppo ottico	Alluminio metallizzato alta efficienza	
Schermo	Vetro piano temperato sp. 5mm	
Pressacavo	Plastico, M20x1.5 - IP68	
Ganci di sicurezza vetro	Acciaio inox AISI304	
Flusso Iniziale Apparecchio (Ta=25°C, 5700K)	Potenza Nominale Apparecchio (Vin=230Vac, Ta=25°C)	
9 LED	7000lm	76W

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 119 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 120 di 193
--	---	---------------------	--------------------

7.2. ILLUMINAZIONE PERMANENTE

Apparecchio per illuminazione permanente in galleria a tecnologia LED Potenza 66 W

CARATTERISTICHE PRINCIPALI	
Applicazioni	Illuminazione permanente gallerie
Gruppo ottico	Ottica per illuminazione permanente gallerie Temperatura di colore:6000K CRI tipico: 70 Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED:120 lm/W @ 525mA, Tj=25°C
Inclinazione apparecchio	In funzione del calcolo illuminotecnico.
Classe di isolamento	II
Grado di protezione	IP66
Fissaggio	Sistema di fissaggio per canale con doppio gancio a chiusura manuale e blocco di sicurezza
Estrazione cablaggio	Gruppo di alimentazione integrato interno
Dimensioni e peso	AxBxC=529x280x83mm 9,6Kg
Norme di riferimento	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
CARATTERISTICHE ELETTRICHE	
Alimentazione	230V 50/60Hz
Corrente LED	525mA
Fattore di potenza	>0,9 (a pieno carico)
Sistema di controllo	PLM: scheda di comunicazione punto/punto
Connessione rete	Derivazione Cavo di rete FG16OM16 0.6/1kV 3x1.5mmq, L 1.5mt Spina IEC309 2P+T 16A IP67
Protezione sovratensioni (optional)	Resistenza all'impulso 4kV modo comune/differenziale SPD: integrato, tipo II, In = 5kA, I _{max} = 10kA, U _{oc} = 10kV Collegamento di terra in doppio isolamento Occorre installare un fusibile di protezione nel palo o nell'apparecchio.
Vita gruppo ottico (Ta=25°C)	≥70.000hr B20L80 (inclusi guasti critici) ≥90.000hr L80, TM-21
MATERIALI	
Attacco	Acciaio Inox AISI 304
Corpo/Dissipatore	Alluminio estruso anodizzato
Tappi laterali	Alluminio pressofuso verniciato
Gruppo ottico	Policarbonato, metallizzato alta efficienza
Schermo	Vetro temperato spessore 4mm
Pressacavo	Plastico, M20x1.5 - IP68
Ganci di sicurezza vetro	Alluminio estruso
Flusso Iniziale Apparecchio (Ta=25°C, 6000K)	Potenza Nominale Apparecchio (Vin=230Vac, Ta=25°C)
36 LED	5100lm 66W

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 121 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

7.3. ILLUMINAZIONE DI EVACUAZIONE

La guida luminosa a led è realizzata attraverso la giunzione di elementi modulari, a sezione rettangolare (circa 120x30/45mm), di lunghezza pari a 3m , formando settori elettricamente autonomi di circa 30m. Ogni elemento è costituito fondamentalmente da una base di supporto e fissaggio realizzata in polimero, di una unità ottico/elettronica e di una copertura anche essa in materiale polimerico.

La sua caratteristica principale risiede, oltre che al bassissimo consumo energetico (0,8W/m), nella facilità di montaggio che rende la sua posa veloce e indipendente dell'andamento nella realizzazione delle opere civili.

Il prodotto è così composto:

- base di supporto e fissaggio;
- unità ottico/elettronica;
- copertura.

La base di supporto e fissaggio è realizzata in polimero con comportamento alla fiamma UL94-V0, predisposta per il montaggio a parete o su guardrail e con agganci a scatto per il fissaggio degli altri componenti, inoltre il materiale con cui è realizzata le permette di adattarsi alle curvature della struttura sulla quale viene fissata.

Il cuore del prodotto è costituito dalla unità ottico/elettronica composto da:

- una custodia che garantisce un grado di protezione IP65 e l'aggancio alla base;
- una componente ottica con frecce in rilievo realizzata in polimero UL94 - VO con trattamento anti UV e finitura superficiale "frosted" che consente una miglior distribuzione luminosa della luce verde di segnalazione;
- una scheda elettronica integrata sulla quale sono montati, a seconda delle versioni, il gruppo led di illuminazione color giallo - ambra, i due gruppi di LED verdi che retro illuminano le frecce, il display per la segnalazione della distanza e la componentistica elettronica per la sua gestione.

La guida luminosa viene costruita connettendo in successione gli elementi modulari tramite i connettori presenti, ogni elemento viene così collegato in derivazione da un'unica dorsale che

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 122 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

alimenta, derivata dal quadro più vicino, tutti i dispositivi con alimentazione SELV 24V continui, consentendo di mantenere sezioni dei cavi ridotte, tipicamente 1mm² per linee di circa 30m.

I moduli con LED ambra sono installati ad una interdistanza di 3,0 m rispettando così le caratteristiche illuminotecniche con un bassissimo consumo energetico.

L'elemento ottico/elettronico che contiene le frecce verdi è installato ad una interdistanza di 9,0 m.

Questa forma costruttiva innovativa, frecce di colore verde in rilievo, sommata al bassissimo consumo energetico consentono la sua accensione in forma permanente, indicando il verso di marcia del traffico e delimitando chiaramente i margini della sede stradale, incrementando in forma notevole la sicurezza stradale.

Nel caso del suo utilizzo in stand - by (illuminazione spenta), la guida si accenderebbe soltanto di fronte ad un evento (incidente o incendio), attraverso la programmazione impostata nel software, segnalando il verso di percorrenza e la distanza al bypass più vicino. La parte di segnalazione di colore verde prevede l'accensione fissa delle frecce oppure l'accensione in sequenza; l'adozione dell'elemento freccia consente di rendere facoltativa l'accensione sequenziale di gruppi di Led, rendendo oggettiva la percezione del verso di percorrenza. Questa scelta consente una notevole semplificazione dell'elettronica di comando con conseguente aumento della affidabilità del sistema ed evidente riduzione dei costi.

Caratteristiche meccaniche

- Grado di protezione IP65;
- Tutte le parti plastiche e i PCB degli elementi luminosi hanno comportamento alla fiamma UL9 - V0;
- polimero usato per la componentistica con proprietà anti - UV e antistatiche per evitare ingiallimenti e accumuli di polvere;
- cavi a bassa emissione di gas tossici;
- guida luminosa realizzata mediante giunzione di elementi modulari a sezione (120 x 30/45 mm);
- lunghezza modulo 3m atta a creare settori elettricamente autonomi di ca30 m;
- base di supporto e fissaggio realizzata in polimero resistente alla prova d'urto di 20 Joule (IK10) secondo la norma EN 50102, predisposta per il montaggio a parete o su guardrail;
- facilità di montaggio indipendente dall'andamento delle opere civili;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 123 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- moduli con aggancio alla base resistente a differenze di pressione di 20kPa;
- distanziali per il fissaggio che non creano depositi di polvere .

Caratteristiche elettriche

- alimentazione SELV 24 in c.c.;
- consumo energetico 0,8 W/m;
- scheda elettronica integrata sulla quale sono montati,secondo le versioni,il gruppo LED di illuminazione color giallo - ambra, i due gruppi di LED verdi che illuminano le frecce,o il display per segnalazione distanza e la componentistica elettronica di gestione;
- scheda di interfaccia fra moduli e nodo di tratta per il comando di 20 moduli (30 metri);
- possibilità di personalizzazione delle funzionalità; scritte sul display, frecce fisse o con scorrimento;
- cavi di collegamento tra scheda di comando e moduli e fra moduli del tipo FG16(O)M16 o similare;
- LED per illuminazione a terra di colore giallo - ambra high power angolo di apertura fascio 120°;
- LED di segnalazione colore verde di bassa potenza con apertura fascio 100° - 40° versione standard, 120° versione round;
- livello di illuminamento all'interno del camminamento per un altezza di installazione di 600mm e interpasso pari a 1,5m: Emin=10,1lux; Emax=65,6lux; Emed=28,99lux.

7.4. ILLUMINAZIONE DEGLI SVINCOLI

Le caratteristiche degli apparecchi a LED per l'illuminazione degli svincoli sono le seguenti:

- Armatura a LED di design, dal profilo aerodinamico con superficie ridotta all' esposizione del vento. Illuminazione stradale con tecnologia allo stato solido, adatta al montaggio su braccio o su palo (con apposito accessorio testa-palo fisso a squadra o snodato, fornito su richiesta), alimentazione a tensione nominale di rete 230V a.c. – 50 Hz.
- Corpo in alluminio pressofuso, con ampie alettature di raffreddamento dimensionate in modo da garantire una lunga durata e la massima efficienza dei diodi, sottoposto a processo di sabbiatura, cataforesi e verniciatura a polvere di poliestere in vari colori RAL,

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 124 di 193
--	---	---------------------	--------------------

resistente alla corrosione, alla abrasione, allo sfogliamento e alle nebbie saline, con garanzia integrale di 10 anni su tutte le parti metalliche;

- Cornice in ABS verniciata in colori RAL, sulla quale è alloggiato, nella versione fotometrica "01", lo schermo in vetro temperato ad alta resistenza ed elevata trasparenza con garanzia di 10 anni contro l'ingiallimento e l'invecchiamento, fissata all'armatura mediante apposite viti di fissaggio in acciaio inossidabile; nella versione fotometrica "02" è possibile scegliere in sostituzione del vetro piano, uno schermo concavo in PMMA sagomato, che contribuisce a migliorare l'efficienza ottica dell'apparecchio.
- Mascherino in ABS verniciato in colori RAL, apribile senza l'uso di utensili, sul quale è fissato il sezionatore elettrico di sicurezza, che consente la connessione e/o disconnessione elettrica dalla linea di alimentazione in fase di collegamento dell'apparecchio;
- Guarnizione in gomma siliconica sagomata sulla geometria del componente garantisce l'ermetica del vano di alimentazione.
- Fornitura di apparecchio equipaggiato con led di potenza modello CREE Power Emitter, con temperatura colore pari a 4000K – 5300K (Bianco Neutro), con efficienza non inferiore a 100lm/W, durata, in condizioni ottimali di funzionamento, non inferiore alle 60.000 ore ed indice di resa cromatica Ra>70.
- Moduli led alimentati in corrente continua a 700 mA.
- Led equipaggiati con collimatori secondari ad alta precisione per il concentramento del fascio luminoso, ad elevata efficienza.
- Efficienza minima complessiva del gruppo ottico non inferiore al 76%. Fotometria asimmetrica di tipo II, full cut-off (classificazione IES), per uso stradale.
- Alimentatori elettronici ad alta efficienza superiore al 95%, integrati nel vano alimentazione del corpo illuminante, caratterizzati da fattore di potenza (PF) maggiore di 0,95 e MTBF pari a 430.000 ore, protezione termica, protezione contro il cortocircuito e protezione contro le sopratensioni.
- Tutti i componenti sono privi di mercurio, piombo e altre sostanze tossiche, e sono totalmente riciclabili.
- Apparecchio in classe II con grado di protezione del vano ottico pari a IP66, grado di protezione del vano elettrico pari a IP43, grado di resistenza agli urti pari a IK08, rispondente all'insieme delle norme CEI 34-33, EN 60598, di dimensioni pari a 730x288x157mm, Adatto per una altezza palo fino a mtl. 12/13
- Prodotto a norma CE

7.5. Impianto di illuminazione

7.5.1. Illuminazione locali tecnici

Le scelte progettuali effettuate per l'esecuzione dell'impianto d'illuminazione dei locali tecnologici delle cabine elettriche.

L'impianto sarà realizzato con apparecchi illuminanti destinati alle sole zone tecniche, con particolare riferimento ai requisiti di sicurezza, affidabilità e funzionalità descritti nella relazione di calcolo impianti elettrici. Tale impianto sarà composto esclusivamente da apparecchiature LED.

Le verifiche illuminotecniche eseguite per i locali tecnici sono state condotte nel rispetto delle seguenti normative:

1. UNI EN 12464-1 - "Illuminazione dei luoghi di lavoro interni";
2. EN 50172. ed 2006 fascicolo 8248– sistemi di illuminazione di emergenza;
3. UNI EN 1838 – Illuminazione di emergenza;
4. UNI 11222 "Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici – Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo".

L'impianto di illuminazione dei locali tecnici riguarderà principalmente i locali tipici delle relative cabine A, B e C di cui si rimanda al capitolo "impianti elettrici" e si è fatto riferimenti ai seguenti parametri:

Zone di traffico				
Tipo d'interno, uso o attività	E_m (lx)	UGR_L	R_a	Note
Aree di circolazione e corridoi	100	28	40	1.illuminazione a livello terreno 2. R_a e UGR simili alle zone adiacenti 3.150 lx se ci sono veicoli sul percorso 4. l'illuminazione delle uscite ed entrate fornirà una zona di transizione per evitare i cambiamenti improvvisi nell'illuminamento tra interno ed esterno di giorno o di notte 5.Fare attenzione all'effetto d'abbagliamento per pedoni ed autisti
Scale e scale mobili	150	25	40	
Rampe e banchine di carico	150	25	40	

Stanze di controllo				
Tipo d'interno, uso o attività	E_m (lx)	UGR_L	R_a	Note
Cabine elettriche	200	25	60	
Stanze per telex, quadri di comando, centraline	500	19	80	

Estratto tabella – norma UNI EN 12464-1

Il livello di illuminamento medio previsto per i locali tecnici e di servizio è pari a circa 200 lux a quota pavimento. In base ai valori di illuminamento attesi e in funzione della destinazione d'uso dei locali/aree di lavoro e del tipo di attività svolta, si sono definiti i requisiti minimi illuminotecnici

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 126 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

atti a garantire un sufficiente livello di comfort visivo per i lavoratori/utenti. le caratteristiche dell'impianto di illuminazione. Per i calcoli illuminotecnici sviluppati con apposito software di calcolo si rimanda agli elaborati tecnici specifici.

8. IMPIANTO S.O.S.

8.1. COLONNINA SOS IN ITINERE

8.2. COLONNINA SOS IN ITINERE

All'interno della galleria, in corrispondenza della piazzola di sosta sarà posizionata una colonnina SOS di emergenza progettata per impiego stradale: essa avrà la tipologia delle colonnine SOS previste per le dotazioni in itinere e, pertanto, avrà le dimensioni massime esterne 1840x350mm con profondità 350mm, con telefono posto ad un'altezza di circa 1300mm.

La struttura sarà costituita da una cassa monoblocco in poliestere rinforzato con fibra di vetro, resistente ai raggi UV ed alle intemperie, verniciata di colore arancione per garantire la massima visibilità, ed opportunamente lavorata per poter ospitare gli apparati di telecomunicazioni necessari al corretto funzionamento del sistema.

La sua configurazione prevede due vani apribili: quello superiore è predisposto per ospitare il telefono a mani libere, ed al suo interno inserire gli apparati elettrici e gli accessori necessari; il vano inferiore è necessario per il passaggio dei cavi e per realizzare il fissaggio della base alla pavimentazione tramite gli appositi inserti.

Le portine dei vani appena descritti saranno a disposizione del personale di servizio per le operazioni di manutenzione; ognuna è dotata di micro-interruttore per monitorarne lo stato e l'apertura comporta la segnalazione al sistema di supervisione.

Il telefono utilizzato è adatto per comunicazioni di emergenza a mani libere con sistema di trasmissione VOIP (Voice over IP) a mani libere stagno, antivandalo, per conversazione full-duplex, con serigrafie di immediata comprensione e testi in 4 lingue (italiano, inglese, tedesco, francese), con led di segnalazione e completo di pulsante di chiamata, con contatto ausiliario di segnalazione remota, pre-memorizzato per richiesta soccorso al centro di controllo del gestore della rete viaria.

Nella parte interna vengono alloggiare le apparecchiature elettriche necessarie al funzionamento degli apparati appena descritti.

Altri spazi sono predisposti per l'alloggiamento di eventuali altri apparati a richiesta del cliente.

Tutte le serigrafie presenti sono conformi alla direttiva Anas, alle raccomandazioni ministeriali ed al codice della strada.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 127 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

Principali caratteristiche:

- Cassa in poliestere rinforzato con fibra di vetro
- Armadio a doppio isolamento – Classe II
- Colore RAL 2003 - Arancione
- Telefono a mani libere VOIP
- Predisposizione ingresso cavi dal basso
- Grado di protezione IP 55 – CEI EN 60529
- Protezione meccanica IK 10 – CEI EN 62262

Principali norme di riferimento:

- ☒ Direttiva 2014/30/UE (EMC)
- ☒ Direttiva 2014/35/UE (LV)

8.3. UNITA' DI ATTESTAZIONE PER COLONNINE SOS IN ITINERE

Le colonnine SOS in itinere saranno collegate alla cabina più vicina mediante cavo in rame antiroditore a 2 coppie da 0,9mm di diametro (*2x2x0,9H/H9M1 descritto nel seguito*).

In cabina verrà fornito e installato un gateway VoIP per la digitalizzazione del segnale audio e l'instradamento sulla rete. Le specifiche di tale apparato sono analoghe a quello descritto nella voce "Unità elettronica per postazione SOS con interfaccia F.O-C.u."

8.4. POSTAZIONE CENTRALE ED ATTIVAZIONE SISTEMA SOS

L'architettura di sistema proposta garantirà che, in caso di pressione di uno dei pulsanti o attivazione di eventuali allarmi della postazione SOS, le segnalazioni verranno instradate al Centro di Controllo tramite la rete ottica di trasmissione fino alla cabina e la rete di dorsale WAN prevista nel presente progetto.

Nel centro operativo sarà previsto un centralino PABX su IP che integrerà le normali funzionalità di un centralino con le potenzialità della telefonia digitale.

Le principali caratteristiche hardware del centralino saranno:

- supporto voce/dati: hard-disk ridondato;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 128 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- processore singolo o doppio;
- montaggio a Rack 3U;
- connessione LAN 10/100/1000;
- connessione ISDN PRI e BRI;
- connessione PSTN FXS/FXO.

Le caratteristiche software saranno:

- interfaccia WEB di configurazione;
- risponditore automatico;
- chiamata a gruppi;
- registrazione chiamate;
- supporto multilingua Italiano/Inglese/Francese;
- supporto protocolli SIP, IAX, CAPI;
- rubrica generale e personalizzata per utente;
- casella vocale per tutti gli interni;
- consultazione casella vocale via telefono o web;
- gestione delle code di chiamata;
- servizi telefonici standard;
- servizi chiamate standard;
- supporto fax over IP;
- gestione della massima qualità voce VoIP;
- log delle attività e statistiche di utilizzo.

La postazione centrale sarà completata da un Gateway over IP in grado di gestire fino a 8 connessioni analogiche (linee urbane o interni) alla rete IP.

Questo apparato potrà supportare simultaneamente fino ad 8 conversazioni (chiamate PSTN verso VoIP e VoIP verso PSTN): i collegamenti telefonici potranno essere “estesi” attraverso la rete IP in maniera completamente trasparente ai criteri di segnalazione telefonica (DTMF, CLI, Flash, Inversione di Polarità, etc.).

Le principali caratteristiche dell’apparato proposto saranno:

WAN

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 129 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- 1 porta 10/100Mbps, RJ45, Ethernet, auto-crossover;
- supporto per IP statico, PPOE, DHCP, dynamic DNS (DDNS);
- QoS: IP TOS e DiffServ per SIP e RTP;
- NAT traversal: Port Forwarding, STUN, UPnP, Outbound Proxy;
- NTP RFC 1305 (fino a 3 Time Servers), supporto Time Zone;
- Mac Address Clone;
- analisi Pacchetti RTP (inviati, ricevuti, persi) per migliorare qualità voce;

LAN

- 4 porte 10/100Mbps, RJ45, Ethernet, auto-crossover;
- Router e Bridge (anche in modalità NAT);
- firewall e protezione DoS;
- traduzioni NAT (Network) e PAT (Porta);
- DHCP Server, DMZ, Virtual Server, Port Forwarding;
- filtraggio di traffico in base a MAC, IP, porta TCP/UDP e URL;
- protezione attacchi TCP, UDP, IP, protocolli ICMP, SYN flood, IP spoofing, Ping of Death, Tear Drop, etc...;
- QoS: priorità impostabili sulle porte, con possibilità di applicare restrizioni sulla banda massima disponibile;

GESTIONE E CONTROLLO

- LED di controllo per l'attività del dispositivo;
- configurazione da browser Web tramite interfaccia grafica in Italiano;
- configurazione da telefono assistita da messaggi vocali IVR;

VOIP

- protocollo SIP RFC3261;
- supporto per 8 conversazioni voce / FAX simultanee;
- codec: G.711(A/μlaw), G.726, G.729A, G.723.1;
- supporto chiamate PSTN verso VoIP e VoIP verso PSTN (porte FXO);
- server per stabilire un network privato VoIP con altri Gateway GFX;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 130 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- CNG (Comfort Noise Generation) e VAD (Voice Activity Detection);
- soppressione del silenzio e cancellazione d'eco G.165/G.168;
- Jitter Buffer adattativo e Controllo di Guadagno programmabile;
- fax: T.30 (G.III) / Real time T.38 / Secured T.38 FAX relay;
- DTMF In banda e relay DTMF fuori banda (RFC2833, SIP INFO);
- riconoscimento (autoapprendimento) della disconnessione su porte FXO;
- supporto Caller ID (CLIP/CLIR). Riconoscimento e generazione toni DTMF;
- supporto FSK. Generazione e riconoscimento inversione di polarità;
- dettagli delle Chiamate (CDR) esportabili a server esterni;
- funzioni di centrale telefonica locale: hotline, trasferta, conferenza, chiamata in attesa, parcheggio, inoltro, deviazione, blocco chiamate, rubrica di Sistema;
- gestione del failover mediante registrazione a SIP Proxy server alternativo;
- E.164 Numbering e supporto ENUM;
- porte voce: RJ11, protocollo di segnalazione Loop Start.

9. IMPIANTO DI CONTROLLO DEL TRAFFICO

9.1. SENSORE LASER PER RILEVO TRAFFICO

Dispositivo a scansione laser "no contact" in grado di esplorare i contorni bidimensionali all'interno dello spazio di transito senza l'utilizzo di riflettori o contrassegni. Il principio di funzionamento sarà basato sulla misura del cosiddetto "time of flight". Piccolissimi impulsi di luce saranno inviati dal sensore verso l'ambiente circostante definendo complessivamente una "tenda" di scansione con apertura angolare di 100° e raggio max. di 80 m (superficie totale 5500 m²). Per ciascun impulso verrà misurato il tempo impiegato dalla luce riflessa per tornare al sensore. Sulla base di tale misura, noto il tempo di fondo scala, l'apparato sarà in grado di calcolare la distanza degli oggetti dal sensore, ricostruirne la sagoma e inviare i dati alla centralina per l'analisi e l'invio al sistema di supervisione.

Lo strumento sarà caratterizzato da un MTBF di 8 anni (in switch mode) o di 4 anni (in permanent mode); attraverso la diagnostica integrata si potrà in ogni momento monitorare lo stato di contaminazione della finestra di scansione intervenendo preventivamente con la pulizia esterna senza alcuna interruzione dell'attività del dispositivo.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 131 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

Le caratteristiche principali del dispositivo saranno:

- raggio max. di scansione: 80 m;
- risoluzione: 10 mm;
- angolo max. di scansione: 100°;
- angolo di risoluzione: 0,25° - 0,50° - 1°;
- tempo del ciclo di scansione: 53 ms – 26 ms – 13 ms (a seconda dell'angolo di risoluzione);
- alimentazione: 24 Vdc \pm 15%, 1,8 A (6 A con riscaldamento in funzione);
- classe di protezione elettrica: II;
- classe di protezione laser: I (eye-safe);
- classe di protezione meccanica: IP65;
- peso: 9 kg;
- temperatura operativa: - 30°C...+ 50°C;
- dimensioni: 351,5x265,5x267 mm, con visiera parapolvere 563,6x265,5x410 mm;
- interfaccia di comunicazione: RS232/RS422 9600 baud;
- uscite: 3 PNP 24 Vdc;

9.2. CENTRALINA DI INTERFACCIA PER SISTEMA CONTROLLO DEL TRAFFICO

In prossimità del sensore laser verrà installata una centralina di acquisizione dei dati provenienti dal sensore stesso e interfacciamento con il sistema di supervisione (PLC). Per il contenimento dell'elettronica adibita a questo scopo verrà prevista una cassetta ad anta cieca di dimensioni 350x400x210 mm con le seguenti caratteristiche:

- cassetta in acciaio inox IK10;
- resistenza alla fiamma, secondo prescrizioni Enel DS 4974: 100 Punti;
- resistenza alle correnti superficiali secondo norme IEC 60112 - PTI 500;
- grado di protezione: IP 66;
- sportello di tipo liscio, incernierato con apertura di 90°;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 132 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- serratura con chiusura tramite chiave esagonale.

All'interno saranno installate le seguenti apparecchiature:

- interruttori per il sezionamento delle linee di alimentazione;
- alimentatore 24Vdc;
- presa di servizio 2P+T 230 Vac 16 A;
- morsettiera di appoggio per segnali e alimentazioni;
- interfaccia RS232/RS422;
- interfaccia relè 4 ingressi con relè doppio scambio a 24 Vdc 5A completa di Led di segnalazione.

Le segnalazioni con il sistema di supervisione verranno effettuate tramite distinti relè attivati contestualmente al:

- passaggio di un veicolo leggero sulla corsia di marcia normale;
- passaggio di un veicolo leggero sulla corsia di sorpasso;
- passaggio di un veicolo pesante sulla corsia di marcia normale.

Le segnalazioni generate dal complesso sensore laser e centralina saranno gestite direttamente dal firmware del sistema di supervisione.

10. IMPIANTO TVCC

10.1. TELECAMERA FISSA DAY & NIGHT

Come postazioni di ripresa in galleria, al servizio del sistema AID (Automatic Incident Detection) e nei by-pass saranno previste telecamere fisse con le seguenti caratteristiche:

- telecamera day&night;
- sensore CCD 1/3";
- sistema di scansione: 620 linee;
- risoluzione orizzontale: 580 linee TV;
- pixel totali: 795 (orizzontali) x 596 (verticali);
- pixel effettivi: 752 (orizzontali) x 582 (verticali);
- sensibilità: 0,05 Lux (50 IRE @F1,2);

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 133 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- rapporto s/n: 52 dB;
- zoom digitale: 10x;
- sincronismo: interno o line lock;
- uscita video: 1Vpp / 75 ohm;
- 256 x Sensp-Up;
- alim. 220Vac;
- temperatura di funzionamento: -10°C - +50°C;
- umidità di funzionamento: 20% - 90% relativa;
- attacco lenti: tipo CS;
- ottica varifocal 5-50 mm con autoiris.

La telecamera sarà fornita completa di custodia compatta in policarbonato per garantire una protezione di lunga durata, aventi le seguenti caratteristiche:

- realizzazione in tecnopolimero (policarbonato);
- tettuccio in ABS;
- colore RAL9002;
- viteria esterna in acciaio INOX;
- finestra in policarbonato (WxH): 98x55mm;
- riscaldatore di potenza 20W;
- temperatura di esercizio con riscaldamento: -20°C / +60°C;
- grado di protezione IP66 secondo la EN60529 con pressa cavi;
- certificazioni:
 - CE EN61000-6-3, EN60950-1, EN50130-4;
 - autoestingente V1 U L94;
 - resistenza agli impatti IK10 EN62262;
- completa di staffa di fissaggio a parete.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 134 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

Per ciascuna postazione di ripresa fissa sarà previsto l'utilizzo di un convertitore di segnale video su fibra ottica multimodale . Tale dispositivo verrà posizionato all'interno dell'armadio SOS più prossimo e comunque nell'armadio SOS ove è prevista l'attestazione della fibra ottica, tramite supporti a barra DIN.

Le caratteristiche principali del dispositivo di trasmissione su fibra saranno le seguenti:

- trasmettitore miniaturizzato per n° canali video: 1;
- formato: analogico non compresso;
- larghezza di banda: fino a 10MHz;
- segnale video in ingresso: 1Vpp;
- rapporto s/n: >65 dB tipico pesato;
- connettore: BNC 75 ohm;
- budget ottico: 12 dB;
- distanza su fibra ottica 62,5/125: 4 km (standard);
- lunghezza d'onda: 850 nm;
- temperatura di funzionamento: -10°C - +60°C;
- alimentazione: + 12Vdc;
- MTBF: >100.000 ore;
- certificazioni: EN55022 Class B, EN61000-3-2 Class A, EN61000-3-3, EN61000-4-2 6kV(C), 8kV (A), EN61000-4-3 10V/m, EN50204 20V/m, EN61000-4-6 10V, EN61000-4-4 2kV, EN61000-4-5 2kV, EN61000-4-8 50Hz & dc 100A/m, EN61000-4-9 300A/m, EN61000-4-11, EN60950-1:2002 + A1:2003, EN60825-2:2000.

10.2. TELECAMERA DOME DAY & NIGHT

Per le postazioni di ripresa all'esterno verranno previste telecamere Dome di elevata qualità e affidabilità con le seguenti caratteristiche tecniche:

- telecamera day&night;
- sensore CCD 1/4";
- alimentazione: 24Vac;
- pixel Totali: 795(H)x596(V);

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 135 di 193
--	---	---------------------	--------------------

- pixel effettivi: 752(H)x582(V);
- sincronismo: interno/Line lock AC;
- risoluzione orizzontale: in modalità colori: 550TV lines; in modalità B/W: 680 TVlines
- rapporto s/n: 50dB;
- illuminazione minima: 0,02 Lux in B/N (50IRE@f1.6) oppure 0,4 Lux a colori (50IRE@f1.6);
- shutter elettronico: 1/60 – 1/120000;
- zoom ottico 27x + 12x digitale;
- velocità zoom: 2,5 sec;
- fuoco: automatico/manuale;
- lunghezza focale: 3,5-95,8mm (f1.6-f 2.9);
- pan: 360° (velocità manuale 0,024°/sec – velocità preset: 500°/s);
- tilt: -6° - 186° (velocità manuale 0,024°/sec – velocità preset: 500°/s);
- preset: 255 posizioni memorizzabili;
- programmazione e comando: RS485/422;
- temperatura di lavoro: -10°C – 50°C;
- umidità: 20%-80% relative;
- peso: 2kg;
- maschere di privacy;
- grado di protezione: IP66.

Per ciascuna postazione di ripresa Dome verrà previsto l'utilizzo di un trasmettitore di segnale video e dati su fibra ottica multimodale . Tale dispositivo verrà alloggiato all'interno dell'armadio posizionato alla base del palo di sostegno della telecamera Dome. Se la telecamera sarà posizionata su un portale per pannelli a messaggio variabile, il convertitore di segnale potrà essere alloggiato all'interno dell'armadio adibito ai PMV.

Le caratteristiche principali del dispositivo di trasmissione su fibra saranno le seguenti:

- utilizzo di trasmissione digitale non compressa per trasportare il segnale video/dati a distanza;
- formato: 10 bit digitale non compresso;

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 136 di 193
--	---	---------------------	--------------------

- N° 1 segnale video + N° 1 canale dati RS232/422/485 (Canali seriali ad alta velocità bidirezionali);
- larghezza di banda: 6,5MHz;
- segnale video in ingresso: 1Vpp;
- rapporto s/n: >65 dB tipico pesato;
- connettore: BNC 75 ohm;
- budget ottico: 20 dB;
- distanza su fibra ottica 62,5/125: 4 km (standard);
- temperatura di funzionamento: -40°C - +74°C;
- alimentazione: + 12Vdc;
- MTBF: >100.000 ore;
- certificazioni: EN55022 Class B, EN61000-3-2 Class A, EN61000-3-3, EN61000-4-2 6kV(C), 8kV (A), EN61000-4-3 10V/m, EN50204 20V/m, EN61000-4-6 10V, EN61000-4-4 2kV, EN61000-4-5 2kV, EN61000-4-8 50Hz & dc 100A/m, EN61000-4-9 300A/m, EN61000-4-11, EN60950-1:2002 + A1:2003, EN60825-2:2000.

10.3. NODO TVCC PER GESTIONE FINO AD 8 TELECAMERE

Se al locale tecnico di galleria faranno riferimento massimo 8 telecamere fisse e/o brandeggiabili verrà previsto un nodo TVCC per la gestione e videoregistrazione locale dei segnali così allestito:

- n° 1 armadio rack 42 unità di contenimento delle apparecchiature;
- n° 1 rack per contenimento delle schede di ricezione video da fibra ottica multimodale, equipaggiato con alimentatore e schede di ricezione per segnali video o video/dati. L'allestimento del cestello verrà fatto in base al numero e alla tipologia di telecamere (fisse oppure dome brandeggiabili) installate in galleria, nei by-pass o agli imbocchi della galleria stessa, fino ad un massimo di n° 8 telecamere complessive;
- n° 1 rack per contenimento delle schede di compressione dei segnali video/dati, completo di alimentatore. Il numero delle schede o moduli verrà scelto in base al numero e tipologia di telecamere (fisse oppure dome brandeggiabili) installate in galleria o agli imbocchi della galleria stessa, fino ad un massimo di n° 8 telecamere complessive. Tale apparato verrà collegato ad un supporto di registrazione esterno con disk-array SCSI con una capacità adeguata alla memorizzazione dei flussi video per la durata di 8 ore;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 137 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- n° 1 server dedicato alla gestione dei flussi video ed all'analisi delle immagini provenienti dalla telecamere dedicate alla rivelazione degli incidenti (AID: Automatic Incident Detection). Il server sarà corredato di apposito software per l'analisi delle immagini, dotato di licenze dimensionate opportunamente in base al numero di telecamere da gestire (fino ad un massimo di 8);
- n° 1 monitor LCD da almeno 15" per montaggio a rack, completo di tastiera di comando, dedicato alla visione locale e manutenzione del nodo TVCC;
- n° 1 switch Fast Ethernet a 24 porte 10/100 BASE TX + n° 1 porta Gigabit per il collegamento dei server e degli encoder alla rete Ethernet e alla trasmissione verso il nodo di rete WAN di galleria;
- n° 2 cassette ottiche (MOC) per attestazione fibre ottiche di galleria;
- n° 1 cassetto ottico (MOC) per attestazione dei cavi ottici dedicati alle telecamere esterne (dome).

Le caratteristiche principali delle schede di ricezione segnale video da fibra ottica per telecamere fisse saranno le seguenti:

- ricevitore fino a n° 3 canali video, con occupazione di un solo slot del rack;
- formato: analogico non compresso;
- larghezza di banda: fino a 10MHz;
- segnale video in ingresso: 1Vpp;
- rapporto s/n: >65 dB tipico pesato;
- connettore: BNC 75 ohm;
- budget ottico: 12 dB;
- distanza su fibra ottica 62,5/125: 4 km (standard);
- lunghezza d'onda: 850 nm;
- temperatura di funzionamento: -10°C - +60°C;
- alimentazione: + 12Vdc;
- MTBF: >100.000 ore;
- certificazioni: EN55022 Class B, EN61000-3-2 Class A, EN61000-3-3, EN61000-4-2 6kV(C), 8kV (A), EN61000-4-3 10V/m, EN50204 20V/m, EN61000-4-6 10V, EN61000-4-4 2kV,

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 138 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

EN61000-4-5 2kV, EN61000-4-8 50Hz & dc 100A/m, EN61000-4-9 300A/m, EN61000-4-11, EN60950-1:2002 + A1:2003, EN60825-2:2000.

Le caratteristiche principali delle schede di ricezione segnali video/dati da fibra ottica per telecamere dome brandeggiabili saranno le seguenti:

- ricezione fino a n° 2 segnali video + n° 2 canali dati RS232/422/485 (canali seriali ad alta velocità bidirezionali) sulla stessa scheda;
- formato: 10 bit digitale non compresso;
- larghezza di banda: 6,5MHz;
- segnale video in ingresso: 1Vpp;
- rapporto s/n: >65 dB tipico pesato;
- connettore: BNC 75 ohm;
- budget ottico: 20 dB;
- distanza su fibra ottica 62,5/125: 4 km (standard);
- temperatura di funzionamento: -40°C - +74°C;
- alimentazione: + 12Vdc;
- MTBF: >100.000 ore;
- certificazioni: EN55022 Class B, EN61000-3-2 Class A, EN61000-3-3, EN61000-4-2 6kV(C), 8kV (A), EN61000-4-3 10V/m, EN50204 20V/m, EN61000-4-6 10V, EN61000-4-4 2kV, EN61000-4-5 2kV, EN61000-4-8 50Hz & dc 100A/m, EN61000-4-9 300A/m, EN61000-4-11, EN60950-1:2002 + A1:2003, EN60825-2:2000.

Le caratteristiche principali delle dell'apparato di codifica e registrazione dei segnali video/dati provenienti dalle telecamere saranno le seguenti:

- dispositivi modulari di ultima generazione;
- capacità fino a 4 ingressi video per ciascun modulo, moduli/schede hot-swappable;
- ingressi video encoder: connettore BNC;
- ingressi dati encoder: porta per comunicazioni RS-232/422/485;
- codifica MPEG4, M-JPEG , risoluzione fino a 4CIF a 25 fps;
- registrazione su unità di storage RAID5 via iSCSI

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 139 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- possibilità di configurazione della risoluzione nelle modalità 4CIF, 2CIF, CIF, QCIF;
- data rate: da 9,6kbps a 6Mbps per canale;
- ingressi alimentazione ridondati;
- 2 porte ethernet Gigabit ridondate (porte 10/100/1000 Base-T, autosensing, RJ45);
- dual streaming video;
- temperatura di esercizio: 0°C – 50°C;
- umidità: 20% - 80%.

I dispositivi di codifica dei segnali video/dati, connessi sulla rete WAN, consentiranno di trasmettere al centro di controllo le immagini live selezionate e gli allarmi relativi alla mancanza o alterazione dei flussi video acquisiti.

Le funzioni di base svolte dal server di analisi immagini saranno:

- acquisire le immagini video, provenienti dagli apparati di ripresa, in formato CIF;
- elaborare i fotogrammi ed eseguire l'algoritmo di rilevazione in modo da poter generare eventuali allarmi;
- operare una breve registrazione dell'evento (anomalia del flusso di traffico o incidente) sull'hard disk. L'apparato memorizza un minuto di fotogrammi di ogni telecamera. Nel momento in cui viene rilevato un evento, il dispositivo genera una sequenza video con i fotogrammi del minuto antecedente e con quelli dei due minuti successivi all'istante in cui si è verificato l'evento stesso. La durata della registrazione antecedente e successiva al verificarsi dell'evento è configurabile;
- inviare le informazioni al Server di comunicazione.

Il sistema di analisi ed elaborazione delle immagini (AID: Automatic Incident Detection) verrà realizzato tramite software e server dedicati.

Il sistema sarà in grado di rilevare le seguenti tipologie di anomalie:

1. *veicolo fermo in condizioni di traffico fluido. Il sistema è in grado analizzare il movimento dei veicoli fino ad una distanza di circa 150 mt in galleria (in funzione dell'altezza della telecamera);*
2. *veicolo fermo in condizioni di traffico congestionato. Tale funzionalità permette di differenziare i veicoli fermi temporaneamente per una congestione del traffico da quelli*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 140 di 193
--	---	---------------------	--------------------

fermi a causa di un incidente. A questo proposito il sistema è in grado generare un allarme dopo un periodo di stazionarietà del veicolo più lungo;

3. *traffico congestionato. Il sistema può settare in modo automatico la configurazione variando il parametro che regola il tempo di arresto del veicolo prima dell'allerta;*

4. *veicoli lenti. Il sistema genera un allarme quando la velocità di un veicolo scende al di sotto di una determinata soglia;*

5. *pedoni. Rilevamento del movimento dei pedoni lungo il ciglio della sede stradale o sulla corsia di emergenza;*

6. *veicolo in movimento contrario al senso marcia;*

7. *presenza di detriti o oggetti sulla sede stradale;*

8. *visibilità ridotta a causa di fumo (sia chiaro che scuro).*

10.4. NODO TVCC PER GESTIONE FINO A 16 TELECAMERE

Se ad un locale tecnico di galleria fanno riferimento fino a 16 telecamere fisse e/o brandeggiabili verrà previsto un nodo TVCC per la gestione e videoregistrazione locale dei segnali così allestito:

- n° 1 armadio rack 42 unità di contenimento delle apparecchiature;
- n° 1 rack per contenimento delle schede di ricezione video da fibra ottica multimodale, equipaggiato con alimentatore e schede di ricezione per segnali video o video/dati. L'allestimento del cestello verrà fatto in base al numero e alla tipologia di telecamere (fisse oppure dome brandeggiabili) installate in galleria, nei by-pass o agli imbocchi della galleria stessa, fino ad un massimo di n° 16 telecamere complessive;
- n° 1 rack per contenimento delle schede di compressione dei segnali video/dati, completo di alimentatore. Il numero delle schede o moduli verrà scelto in base al numero e tipologia di telecamere (fisse oppure dome brandeggiabili) installate in galleria o agli imbocchi della galleria stessa, fino ad un massimo di n° 16 telecamere complessive. Tale apparato verrà collegato ad un supporto di registrazione esterno con disk-array SCSI con una capacità adeguata alla memorizzazione dei flussi video per la durata di 8 ore;
- n° 2 server dedicati alla gestione dei flussi video ed all'analisi delle immagini provenienti dalla telecamere dedicate alla rivelazione degli incidenti (AID: Automatic Incident Detection). Ogni server sarà corredato di apposito software per l'analisi delle immagini, dotato di licenze dimensionate opportunamente in base al numero di telecamere da gestire (fino ad un massimo di 8 cadauno);
- n° 1 monitor LCD da almeno 15" per montaggio a rack, completo di tastiera di comando, dedicato alla visione locale e manutenzione del nodo TVCC;

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 141 di 193
--	---	---------------------	--------------------

- n° 1 switch Fast Ethernet a 24 porte 10/100 BASE TX + n° 1 porta Gigabit per il collegamento dei server e degli encoder alla rete Ethernet e alla trasmissione verso il nodo di rete WAN di galleria;
- n° 2 cassette ottici (MOC) per attestazione fibre ottiche di galleria;
- n° 1 cassetto ottico (MOC) per attestazione dei cavi ottici dedicati alle telecamere esterne (dome).

Le caratteristiche principali delle schede di ricezione segnale video da fibra ottica per telecamere fisse saranno le seguenti:

- ricevitore fino a n° 3 canali video, con occupazione di un solo slot del rack;
- formato: analogico non compresso;
- larghezza di banda: fino a 10MHz;
- segnale video in ingresso: 1Vpp;
- rapporto s/n: >65 dB tipico pesato;
- connettore: BNC 75 ohm;
- budget ottico: 12 dB;
- distanza su fibra ottica 62,5/125: 4 km (standard);
- lunghezza d'onda: 850 nm;
- temperatura di funzionamento: -10°C - +60°C;
- alimentazione: + 12Vdc;
- MTBF: >100.000 ore;
- certificazioni: EN55022 Class B, EN61000-3-2 Class A, EN61000-3-3, EN61000-4-2 6kV(C), 8kV (A), EN61000-4-3 10V/m, EN50204 20V/m, EN61000-4-6 10V, EN61000-4-4 2kV, EN61000-4-5 2kV, EN61000-4-8 50Hz & dc 100A/m, EN61000-4-9 300A/m, EN61000-4-11, EN60950-1:2002 + A1:2003, EN60825-2:2000.

Le caratteristiche principali delle schede di ricezione segnali video/dati da fibra ottica per telecamere dome brandeggiabili saranno le seguenti:

- ricezione fino a n° 2 segnali video + n° 2 canali dati RS232/422/485 (canali seriali ad alta velocità bidirezionali) sulla stessa scheda;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	<p style="text-align: center;">GENERALE</p> DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 142 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- formato: 10 bit digitale non compresso;
- larghezza di banda: 6,5MHz;
- segnale video in ingresso: 1Vpp;
- rapporto s/n: >65 dB tipico pesato;
- connettore: BNC 75 ohm;
- budget ottico: 20 dB;
- distanza su fibra ottica 62,5/125: 4 km (standard);
- temperatura di funzionamento: -40°C - +74°C;
- alimentazione: + 12Vdc;
- MTBF: >100.000 ore;
- certificazioni: EN55022 Class B, EN61000-3-2 Class A, EN61000-3-3, EN61000-4-2 6kV(C), 8kV (A), EN61000-4-3 10V/m, EN50204 20V/m, EN61000-4-6 10V, EN61000-4-4 2kV, EN61000-4-5 2kV, EN61000-4-8 50Hz & dc 100A/m, EN61000-4-9 300A/m, EN61000-4-11, EN60950-1:2002 + A1:2003, EN60825-2:2000.

Le caratteristiche principali dell'apparato di codifica e registrazione dei segnali video/dati provenienti dalle telecamere saranno le seguenti:

- dispositivi modulari di ultima generazione;
- capacità fino a 4 ingressi video per ciascun modulo, moduli/schede hot-swappable;
- ingressi video encoder: connettore BNC;
- ingressi dati encoder: porta per comunicazioni RS-232/422/485;
- codifica MPEG4, M-JPEG , risoluzione fino a 4CIF a 25 fps;
- registrazione su unità di storage RAID5 via iSCSI
- possibilità di configurazione della risoluzione nelle modalità 4CIF, 2CIF, CIF, QCIF;
- data rate: da 9,6kbps a 6Mbps per canale;
- ingressi alimentazione ridondati;
- 2 porte ethernet Gigabit ridondate (porte 10/100/1000 Base-T, autosensing, RJ45);
- dual streaming video;
- temperatura di esercizio: 0°C – 50°C;

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 143 di 193
--	---	---------------------	--------------------

- umidità: 20% - 80%.

I dispositivi di codifica dei segnali video/dati, connessi sulla rete WAN, consentiranno di trasmettere al centro di controllo le immagini live selezionate e gli allarmi relativi alla mancanza o alterazione dei flussi video acquisiti.

Le funzioni di base svolte dal server di analisi immagini saranno:

- acquisire le immagini video, provenienti dagli apparati di ripresa, in formato CIF;
- elaborare i fotogrammi ed eseguire l'algoritmo di rilevazione in modo da poter generare eventuali allarmi;
- operare una breve registrazione dell'evento (anomalia del flusso di traffico o incidente) sull'hard disk. L'apparato memorizza un minuto di fotogrammi di ogni telecamera. Nel momento in cui viene rilevato un evento, il dispositivo genera una sequenza video con i fotogrammi del minuto antecedente e con quelli dei due minuti successivi all'istante in cui si è verificato l'evento stesso. La durata della registrazione antecedente e successiva al verificarsi dell'evento è configurabile;
- inviare le informazioni al Server di comunicazione.

Il sistema di analisi ed elaborazione delle immagini (AID: Automatic Incident Detection) verrà realizzato tramite software e server dedicati.

Il sistema sarà in grado di rilevare le seguenti tipologie di anomalie:

1. *veicolo fermo in condizioni di traffico fluido. Il sistema è in grado analizzare il movimento dei veicoli fino ad una distanza di circa 150 mt in galleria (in funzione dell'altezza della telecamera);*
2. *veicolo fermo in condizioni di traffico congestionato. Tale funzionalità permette di differenziare i veicoli fermi temporaneamente per una congestione del traffico da quelli fermi a causa di un incidente. A questo proposito il sistema è in grado generare un allarme dopo un periodo di stazionarietà del veicolo più lungo;*
3. *traffico congestionato. Il sistema può settare in modo automatico la configurazione variando il parametro che regola il tempo di arresto del veicolo prima dell'allerta;*
4. *veicoli lenti. Il sistema genera un allarme quando la velocità di un veicolo scende al di sotto di una determinata soglia;*
5. *pedoni. Rilevamento del movimento dei pedoni lungo il ciglio della sede stradale o sulla corsia di emergenza;*

6. veicolo in movimento contrario al senso marcia;
7. presenza di detriti o oggetti sulla sede stradale;
8. visibilità ridotta a causa di fumo (sia chiaro che scuro);

In figura si riporta uno schema a blocchi di principio.

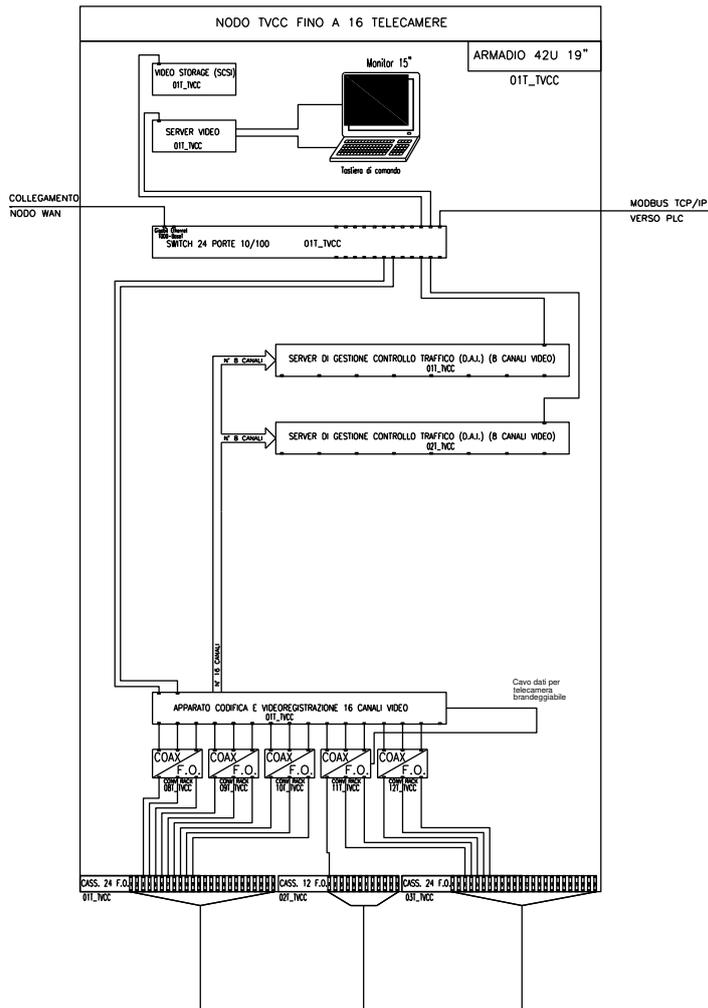


Figura 2: schema a blocchi nodo TVCC da 16 telecamere

10.5. NODO TVCC PER GESTIONE FINO A 24 TELECAMERE

Se ad un locale tecnico di galleria fanno riferimento fino a 24 telecamere fisse e/o brandeggiabili verrà previsto un nodo TVCC per la gestione e videoregistrazione locale dei segnali così allestito:

- n° 1 armadio rack 42 unità di contenimento delle apparecchiature;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 145 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- n° 1 rack per contenimento delle schede di ricezione video da fibra ottica multimodale, equipaggiato con alimentatore e schede di ricezione per segnali video o video/dati. L'allestimento del cestello verrà fatto in base al numero e alla tipologia di telecamere (fisse oppure dome brandeggiabili) installate in galleria, nei by-pass o agli imbocchi della galleria stessa, fino ad un massimo di n° 24 telecamere complessive;
- n° 2 rack per contenimento delle schede di compressione dei segnali video/dati, completo di alimentatore. Il numero delle schede o moduli verrà scelto in base al numero e tipologia di telecamere (fisse oppure dome brandeggiabili) installate in galleria o agli imbocchi della galleria stessa, fino ad un massimo di n° 24 telecamere complessive. Tale apparato verrà collegato ad un supporto di registrazione esterno con disk-array SCSI con una capacità adeguata alla memorizzazione dei flussi video per la durata di 8 ore;
- n° 3 server dedicati alla gestione dei flussi video ed all'analisi delle immagini provenienti dalla telecamere dedicate alla rivelazione degli incidenti (AID: Automatic Incident Detection). Ogni server sarà corredato di apposito software per l'analisi delle immagini, dotato di licenze dimensionate opportunamente in base al numero di telecamere da gestire (fino ad un massimo di 8 cadauno);
- n° 1 monitor LCD da almeno 15" per montaggio a rack, completo di tastiera di comando, dedicato alla visione locale e manutenzione del nodo TVCC;
- n° 1 switch Fast Ethernet a 24 porte 10/100 BASE TX + n° 1 porta Gigabit per il collegamento dei server e degli encoder alla rete Ethernet e alla trasmissione verso il nodo di rete WAN di galleria;
- n° 2 cassette ottiche (MOC) per attestazione fibre ottiche di galleria;
- n° 1 cassetto ottico (MOC) per attestazione dei cavi ottici dedicati alle telecamere esterne (dome).

Le caratteristiche principali delle schede di ricezione segnale video da fibra ottica per telecamere fisse saranno le seguenti:

- ricevitore fino a n° 3 canali video, con occupazione di un solo slot del rack;
- formato: analogico non compresso;
- larghezza di banda: fino a 10MHz;
- segnale video in ingresso: 1Vpp;
- rapporto s/n: >65 dB tipico pesato;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 146 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- connettore: BNC 75 ohm;
- budget ottico: 12 dB;
- distanza su fibra ottica 62,5/125: 4 km (standard);
- lunghezza d'onda: 850 nm;
- temperatura di funzionamento: -10°C - +60°C;
- alimentazione: + 12Vdc;
- MTBF: >100.000 ore;
- certificazioni: EN55022 Class B, EN61000-3-2 Class A, EN61000-3-3, EN61000-4-2 6kV(C), 8kV (A), EN61000-4-3 10V/m, EN50204 20V/m, EN61000-4-6 10V, EN61000-4-4 2kV, EN61000-4-5 2kV, EN61000-4-8 50Hz & dc 100A/m, EN61000-4-9 300A/m, EN61000-4-11, EN60950-1:2002 + A1:2003, EN60825-2:2000.

Le caratteristiche principali delle schede di ricezione segnali video/dati da fibra ottica per telecamere dome brandeggiabili saranno le seguenti:

- ricezione fino a n° 2 segnali video + n° 2 canali dati RS232/422/485 (canali seriali ad alta velocità bidirezionali) sulla stessa scheda;
- formato: 10 bit digitale non compresso;
- larghezza di banda: 6,5MHz;
- segnale video in ingresso: 1Vpp;
- rapporto s/n: >65 dB tipico pesato;
- connettore: BNC 75 ohm;
- budget ottico: 20 dB;
- distanza su fibra ottica 62,5/125: 4 km (standard);
- temperatura di funzionamento: -40°C - +74°C;
- alimentazione: + 12Vdc;
- MTBF: >100.000 ore;
- certificazioni: EN55022 Class B, EN61000-3-2 Class A, EN61000-3-3, EN61000-4-2 6kV(C), 8kV (A), EN61000-4-3 10V/m, EN50204 20V/m, EN61000-4-6 10V, EN61000-4-4 2kV, EN61000-4-5 2kV, EN61000-4-8 50Hz & dc 100A/m, EN61000-4-9 300A/m, EN61000-4-11, EN60950-1:2002 + A1:2003, EN60825-2:2000.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 147 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

Le caratteristiche principali dell'apparato di codifica e registrazione dei segnali video/dati provenienti dalle telecamere saranno le seguenti:

- dispositivi modulari di ultima generazione;
- capacità fino a 4 ingressi video per ciascun modulo, moduli/schede hot-swappable;
- ingressi video encoder: connettore BNC;
- ingressi dati encoder: porta per comunicazioni RS-232/422/485;
- codifica MPEG4, M-JPEG , risoluzione fino a 4CIF a 25 fps;
- registrazione su unità di storage RAID5 via iSCSI
- possibilità di configurazione della risoluzione nelle modalità 4CIF, 2CIF, CIF, QCIF;
- data rate: da 9,6kbps a 6Mbps per canale;
- ingressi alimentazione ridondati;
- 2 porte ethernet Gigabit ridondate (porte 10/100/1000 Base-T, autosensing, RJ45);
- dual streaming video;
- temperatura di esercizio: 0°C – 50°C;
- umidità: 20% - 80%.

I dispositivi di codifica dei segnali video/dati, connessi sulla rete WAN, consentiranno di trasmettere al centro di controllo le immagini live selezionate e gli allarmi relativi alla mancanza o alterazione dei flussi video acquisiti.

Le funzioni di base svolte dal server di analisi immagini saranno:

- acquisire le immagini video, provenienti dagli apparati di ripresa, in formato CIF;
- elaborare i fotogrammi ed eseguire l'algoritmo di rilevazione in modo da poter generare eventuali allarmi;
- operare una breve registrazione dell'evento (anomalia del flusso di traffico o incidente) sull'hard disk. L'apparato memorizza un minuto di fotogrammi di ogni telecamera. Nel momento in cui viene rilevato un evento, il dispositivo genera una sequenza video con i fotogrammi del minuto antecedente e con quelli dei due minuti successivi all'istante in cui si è verificato l'evento stesso. La durata della registrazione antecedente e successiva al verificarsi dell'evento è configurabile;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 148 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- inviare le informazioni al Server di comunicazione.

Il sistema di analisi ed elaborazione delle immagini (AID: Automatic Incident Detection) verrà realizzato tramite software e server dedicati.

Il sistema sarà in grado di rilevare le seguenti tipologie di anomalie:

1. veicolo fermo in condizioni di traffico fluido. Il sistema è in grado analizzare il movimento dei veicoli fino ad una distanza di circa 150 mt in galleria (in funzione dell'altezza della telecamera);
2. veicolo fermo in condizioni di traffico congestionato. Tale funzionalità permette di differenziare i veicoli fermi temporaneamente per una congestione del traffico da quelli fermi a causa di un incidente. A questo proposito il sistema è in grado generare un allarme dopo un periodo di stazionarietà del veicolo più lungo;
3. traffico congestionato. Il sistema può settare in modo automatico la configurazione variando il parametro che regola il tempo di arresto del veicolo prima dell'allerta.
4. veicoli lenti. Il sistema genera un allarme quando la velocità di un veicolo scende al di sotto di una determinata soglia.
5. pedoni. Rilevamento del movimento dei pedoni lungo il ciglio della sede stradale o sulla corsia di emergenza.
6. veicolo in movimento contrario al senso marcia.
7. presenza di detriti o oggetti sulla sede stradale.
8. visibilità ridotta a causa di fumo (sia chiaro che scuro).

In figura si riporta uno schema a blocchi di principio.

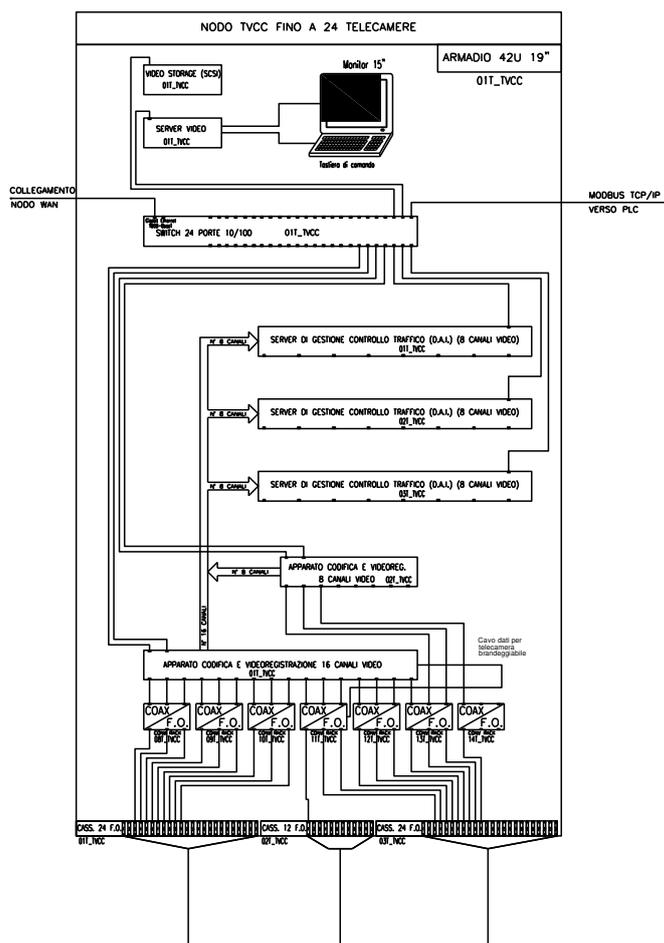


Figura 3: schema a blocchi nodo TVCC da 24 telecamere

10.6. NODO TVCC PER CENTRO DI CONTROLLO

Al centro dell'architettura di sistema verrà previsto un nodo centrale dotato delle unità hardware dedicate alla gestione completa delle immagini in tempo reale e delle immagini registrate presso le unità di Galleria. Tale nodo sarà costituito da:

- armadio di centrale;
- workstation operatore con dual monitor;
- n° 4 monitor 28" di visualizzazione.

L'armadio sarà da 33 unità rack 19" e verrà allestito per contenere:

- n°1 unità di decodifica delle immagini a 4 uscite full/quad;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 150 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- n° 1 server dedicato alla gestione del sistema di rilevazione degli incidenti, degli allarmi, della visualizzazione in diretta e delle immagini registrate, interfacciamento e comunicazione con il sistema di supervisione;
- n° 2 cassette ottiche (MOC) per attestazione fibre ottiche di galleria;
- n° 1 switch Fast Ethernet a 24 porte 10/100 BASE TX + N° 2 porte Gigabit per il collegamento dei server e dei decoder alla rete Ethernet;
- n° 1 monitor LCD da 17" per montaggio a rack, completo di tastiera di comando, dedicato alla visione locale e manutenzione del nodo TVCC.

La workstation per la supervisione del sistema avrà le seguenti caratteristiche:

- processore Intel Core2 Duo 1.3 MHz
- memoria 2 GB
- scheda di rete 10/100/1000 Mbits;
- disco SATA da 160 GB
- masterizzatore DVD
- scheda dual monitor con monitor inclusi

La postazione operatore sarà configurata con software client specifici per:

- la gestione del sistema di rilevazione incidenti, visualizzazione allarmi, clip video e data base allarmi;
- la gestione video live e registrazioni, esportazione, visualizzazione su monitor locale e/o sui monitor principali in formato full o quad di qualsiasi telecamera, mappa grafica delle gallerie con l'indicazione delle telecamere e loro visualizzazione con il metodo drag-and-drop.

11. IMPIANTO RADIO

11.1. CAVO FESSURATO IN GALLERIA

Cavo coassiale RADIAX 7/8" di alta qualità del tipo radiante adatto per la trasmissione di segnali 4m., 2m., FM. da installare sulla volta della galleria.

Generalità del cavo:

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 151 di 193
--	---	---------------------	--------------------

- *Conduttore coassiale in rame;*
- *impedenza caratteristica: 50 +/- 2 Ohm;*
- *isolante interno: Foam PE;*
- *massima frequenza: 900Mhz;*
- *attenuazione longitudinale a 75Mhz: 1.1 dB/100m;*
- *attenuazione longitudinale a 150Mhz: 1.9 dB/100m;*
- *attenuazione longitudinale a 450Mhz: 3.3 dB/100m;*
- *attenuazione trasversale 95% a 2m. a 75Mhz: 76dB;*
- *attenuazione trasversale 95% a 2m. a 150Mhz: 80dB;*
- *attenuazione trasversale 95% a 2m. a 450Mhz: 77dB;*
- *diametro esterno: 28.7 mm;*
- *raggio minimo di curvatura: 350 mm.*

Il cavo dovrà essere completo degli elementi di fissaggio secondo le indicazioni del produttore, (interasse 1m circa), giunzioni, terminali.

11.2. CAVO CELLFLEX 7/8"

Cavo coassiale di collegamento tra apparati radio sia per antenna in galleria che esterne, di alta qualità a bassa perdita.

Cavo coassiale di collegamento tra apparati radio ed antenna in galleria, di alta qualità a bassa perdita utilizzabile fino a 5Ghz in grado di accettare potenze di picco fino a 91KW.

Generalità del cavo:

- *impedenza caratteristica: 50 Ohm;*
- *isolante interno: Foam;*
- *massima frequenza: 5.0Ghz;*
- *attenuazione a 88Mhz: 1.13 dB/100m;*
- *attenuazione a 174Mhz: 1.63 dB/100m;*
- *potenza media sopportata a 88Mhz: 8.01 KW;*
- *potenza media sopportata 174Mhz: 5.58 KW;*
- *diametro esterno: 28 mm;*
- *raggio minimo di curvatura: 250 mm.*

Il cavo dovrà essere completo degli elementi di fissaggio secondo le indicazioni del produttore, (interasse 1m circa), giunzioni, terminali.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 152 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

11.3. CONNETTORE CAVO CELLFLEX 7/8"

Connettore N maschio per cavo coassiale 7/8" di alta qualità.

Generalità del connettore:

- *Contatti in rame*
- *Isolamento: PTFE*
- *Grado di protezione IP66*
- *Impedenza caratteristica: 50 Ohm*
- *Massima frequenza: 3.7Ghz*

11.4. APPARATO RADIO DUPLEX (68-88 MHZ) SERVIZIO VV.F.

Apparato radioricetrasmittente duplex in gamma VHF (4m.) di tipo modulare, dimensionato per un utilizzo continuo. Montaggio rack 19"

Generalità dell'apparato:

- *Banda di Frequenza: 68-88 MHz*
- *Numero di canali programmabili per sintesi di frequenza: 128*
- *Canalizzazione: 12,5/20/25 Khz*
- *Encoder/decoder CTCSS incluso*
- *Temperatura di funzionamento: da -30 a +60 C°*
- *Alimentazione: 13.8Vdc negativo a massa*

Caratteristiche del ricevitore:

- *Sensibilità: -12 dB SINAD a 0,3 microV*
- *Distorsione: <=2%*

Caratteristiche del trasmettitore:

- *Potenza di uscita RF: 5-25 W*
- *Dev. Max: 5Khz*

Contatti di allarme:

- *Allarme generale stazione*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 153 di 193
--	---	---------------------	--------------------

11.5. APPARATO RADIO SIMPLEX (68-88 MHZ) SERVIZIO VV.F.

Apparato radioricetrasmittente, simplex o semi-duplex, in gamma VHF (4m.) dimensionato per un utilizzo continuo. Montaggio rack 19"

Generalità dell'apparato:

- *Banda di Frequenza: (68-88) MHz*
- *Numero di canali programmabili per sintesi di frequenza: >90*
- *Canalizzazione: 12,5/20/25 KHz*
- *Encoder/decoder CTCSS incluso*
- *Temperatura di funzionamento: da -30 a +60 C°*
- *Alimentazione: 13.8Vdc negativo a massa*
- *Assorbimento max: Standby 0.5A – Trasmissione 5A*

Caratteristiche del ricevitore:

- *Sensibilità: -12 Db SINAD a 0,3 microV*
- *Distorsione: <=2%*

Caratteristiche del trasmettitore:

- *Potenza di uscita RF: 1-25 W*
- *Dev. Max: 5Khz*

Contatti di allarme:

- *Allarme generale stazione*

11.6. APPARATO RADIO DUPLEX (136-174 MHZ) SERVIZIO 118

Apparato radioricetrasmittente duplex in gamma VHF (2m.) di tipo modulare, dimensionato per un utilizzo continuo. Montaggio rack 19"

Generalità dell'apparato:

- *Banda di Frequenza: 136-174 MHz*
- *Numero di canali programmabili per sintesi di frequenza: 128*
- *Canalizzazione: 12,5/20/25 Khz*
- *Encoder/decoder CTCSS incluso*
- *Temperatura di funzionamento: da -30 a +60 C°*
- *Alimentazione: 13.8Vdc negativo a massa*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 154 di 193
--	---	---------------------	--------------------

Caratteristiche del ricevitore:

- *Sensibilità: -12 dB SINAD a 0,3 microV*
- *Distorsione: <=2%*

Caratteristiche del trasmettitore:

- *Potenza di uscita RF: 5-25 W*
- *Dev. Max: 5Khz*

Contatti di allarme:

- *Allarme generale stazione*

11.7. APPARATO RADIO SIMPLEX (136-174 MHZ) SERVIZIO 118

Apparato simplex o semi-duplex radioricetrasmittente in gamma VHF (2m.) dimensionato per un utilizzo continuo. Montaggio rack 19".

Generalità dell'apparato:

- *Banda di Frequenza: 136-174 MHz*
- *Numero di canali programmabili per sintesi di frequenza: >90*
- *Canalizzazione: 12,5/20/25 Khz*
- *Encoder/decoder CTCSS incluso*
- *Temperatura di funzionamento: da -30 a +60 C°*
- *Alimentazione: 13.8Vdc negativo a massa*

Caratteristiche del ricevitore:

- *Sensibilità: -12 dB SINAD a 0,3 microV*
- *Distorsione: <=2%*

Caratteristiche del trasmettitore:

- *Potenza di uscita RF: 1-25 W*
- *Dev. Max: 5Khz*

Contatti di allarme:

- *Allarme generale stazione*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 155 di 193
--	---	---------------------	--------------------

11.8. APPARATO RADIO DUPLEX (430-470 MHZ) SERVIZIO ANAS

Apparato radioricetrasmittente duplex in gamma UHF (70cm.) di tipo modulare, dimensionato per un utilizzo continuo. Montaggio rack 19"

Generalità dell'apparato:

- *Banda di Frequenza: 430-470 MHz*
- *Numero di canali programmabili per sintesi di frequenza: 128*
- *Canalizzazione: 12,5/20/25 Khz*
- *Encoder/decoder CTCSS incluso*
- *Temperatura di funzionamento: da -30 a +60 C°*
- *Alimentazione: 13.8Vdc negativo a massa*

Caratteristiche del ricevitore:

- *Sensibilità: -12 dB SINAD a 0,3 microV*
- *Distorsione: <=2%*

Caratteristiche del trasmettitore:

- *Potenza di uscita RF: 5-25 W*
- *Dev. Max: 5Khz*

Contatti di allarme:

- *Allarme generale stazione*

11.9. APPARATO RADIO SIMPLEX (430-470 MHZ) SERVIZIO ANAS

Apparato radioricetrasmittente, simplex o semi-duplex, in gamma UHF (70cm.) dimensionato per un utilizzo continuo. Montaggio rack 19".

Generalità dell'apparato

- *Banda di Frequenza: (430-470) MHz*
- *Numero di canali programmabili per sintesi di frequenza: >90*
- *Canalizzazione: 12,5/20/25 KHz*
- *Encoder/decoder CTCSS incluso*
- *Temperatura di funzionamento: da -30 a +60 C°*
- *Alimentazione: 13.8Vdc negativo a massa*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 156 di 193
--	---	---------------------	--------------------

- *Assorbimento max: Standby 0.5A – Trasmissione 5A*

Caratteristiche del ricevitore:

- *Sensibilità: -12 Db SINAD a 0,3 microV*
- *Distorsione: <=2%*

Caratteristiche del trasmettitore:

- *Potenza di uscita RF: 1-25 W*
- *Dev. Max: 5Khz*

Contatti di allarme:

- *Allarme generale stazione*

11.10. APPARATO RADIO DUPLEX (68-88 MHZ) SERVIZIO POLIZIA STRADALE

Apparato radioricetrasmittente duplex in gamma VHF (4m.) di tipo modulare, dimensionato per un utilizzo continuo. Montaggio rack 19”.

Generalità dell'apparato:

- *Banda di Frequenza: 68-88 MHZ*
- *Numero di canali programmabili per sintesi di frequenza: 128*
- *Canalizzazione: 12,5/20/25 Khz*
- *Encoder/decoder CTCSS incluso*
- *Temperatura di funzionamento: da -30 a +60 C°*
- *Alimentazione: 13.8Vdc negativo a massa*

Caratteristiche del ricevitore:

- *Sensibilità: -12 dB SINAD a 0,3 microV*
- *Distorsione: <=2%*

Caratteristiche del trasmettitore:

- *Potenza di uscita RF: 5-25 W*
- *Dev. Max: 5Khz*

Contatti di allarme:

- *Allarme generale stazione*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 157 di 193
--	---	---------------------	--------------------

11.11. APPARATO RADIO SIMPLEX (68-88 MHZ) SERVIZIO POLIZIA STRADALE

Apparato radioricetrasmittente, simplex o semi-duplex, in gamma VHF (4m.) dimensionato per un utilizzo continuo. Montaggio rack 19”.

Generalità dell'apparato:

- *Banda di Frequenza: (68-88) MHz*
- *Numero di canali programmabili per sintesi di frequenza: >90*
- *Canalizzazione: 12,5/20/25 KHz*
- *Encoder/decoder CTCSS incluso*
- *Temperatura di funzionamento: da -30 a +60 C°*
- *Alimentazione: 13.8Vdc negativo a massa*
- *Assorbimento max: Standby 0.5A – Trasmissione 5A*

Caratteristiche del ricevitore:

- *Sensibilità: -12 Db SINAD a 0,3 microV*
- *Distorsione: <=2%*

Caratteristiche del trasmettitore:

- *Potenza di uscita RF: 1-25 W*
- *Dev. Max: 5Khz*

Contatti di allarme:

- *Allarme generale stazione*

11.12. RICEVITORE FM

Apparato ricevitore FM di tipo modulare dotato di ingresso MPX in gamma 87.5-108Mhz. Montaggio rack 19”-3U

Generalità dell'apparato:

Banda di frequenza: 87.5-108 MHz

ricevitore

- *Canale selezionabile a mezzo dip-switch interno*
- *Indicazione del livello audio/modulazione sul frontale*
- *Uscita MPX*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 158 di 193
--	---	---------------------	--------------------

- Uscite stereo BB bilanciate
- Muting automatico in uscita quando la portante ricevuta scende al di sotto di una soglia prefissata
- Trasmissione allarmi a mezzo chiusura contatti puliti
- Sensibilità: 10 microV per un rapporto S/N pari a 50dB
- Separazione stereo: > 45dB
- Livelli di uscita BB: 0 dBm dx e sx stereo bilanciati 600 Ohm

11.13. TRASMETTITORE FM

Apparato trasmittente FM di tipo modulare dotato di ingresso MPX in gamma 87.5-108Mhz potenza 20W per la diffusione in galleria. Montaggio rack 19"-3U

Generalità dell'apparato:

- Banda di frequenza: 87.5-108 MHz
- Livello d'ingresso: -6dBm +6dBm
- Impedenza d'ingresso: bilanciato 600Ohm
- Temperatura di funzionamento: da -5 a +45 C°
- Alimentazione: 230Vac e/o 12Vdc e/o 24Vdc
- Potenza di uscita RF: 5-20 W
- Stabilità in frequenza: +/- 1ppm/anno
- Distorsione di intermodulazione: <= 0.5%
- Distorsione armonica totale: <= 0.3%
- Rapporto segnale rumore: >= 72dB
- Contatti di allarme per Potenza al di sotto di 3dB rispetto al valore di targa

11.14. ACCOPPIATORE RF A 2 VIE

- Divisore a 2 vie RF
- Gamma di frequenza 68....88 Mhz
- Disaccoppiamento < 30 dBm
- Predisposta ed assemblata come da disegno "brancing RF" allegato
- Completo di cablaggio tra le varie apparecchiature previste nell'armadio.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 159 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

11.15. COMBINATORE BRANCING RF

La rete di accoppiamento RF dovrà essere allestita in armadio rack 19" 42UT completamente cablata ed allacciata pronta per il servizio, con tutti i materiali minuti, di fissaggio, dicitura e cablaggio ed accessori.

Combinatore per l'accoppiamento di 5 apparati RF nelle bande 2m (136-174Mhz), 4m. (68-88Mhz), FM (87.5-108Mhz), TETRA (430-470Mhz) predisposizione per ulteriori 1 canali nelle bande, GSM (870-970Mhz).

Generalità dell'apparato:

- *Ch.1: Banda 68-88Mhz - Potenza max 30W*
- *Ch.2: Banda 68-88Mhz - Potenza max 30W*
- *Ch.3: Banda 136-174Mhz - Potenza max 30W*
- *Ch.4: Banda 87.5-108Mhz – Potenza max 30W*
- *Ch.5: Banda 450-470Mhz – Potenza max 30W*
- *Ch.6: Banda 870-970Mhz – Potenza max 1W*

11.16. ARMADIO RACK 42U CON CABLAGGIO INTERNO

Armadio rack 19"–42U di contenimento delle apparecchiature completamente cablato ed accessoriato.

- *Dimensioni: Larghezza 600 mm – Profondità 600mm*
- *Unità rack disponibili: 42U*

L'armadio dovrà essere completo di guide, pannelli laterali e posteriori di chiusura, porta frontale con vetro

11.17. STAZIONE DI COMANDO E MATRICE AUDIO

Matrice di commutazione/interconnessione radio BF per la selezione del canale su cui effettuare/ricevere annunci dei canali radio presenti.

Generalità dell'apparato:

- *Canali radio BF in ingresso: 6*
- *Commutatore per la scelta del canale radio da monitorare*
- *Microtelefono di servizio*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 160 di 193
--	---	---------------------	--------------------

- *Visualizzazione stato operativo*
- *Alimentazione 12Vcc*
- *Montaggio rack 19"*

Completa di morsettiera per la connessione di allarme dell'impianto radio e la trasmissione allarmi presso sito remoto a mezzo contatti puliti.

- *Guasto apparato radio VV.F.*
- *Guasto apparato radio 118*
- *Guasto apparato radio Polstrada*
- *Guasto apparato radio Manutenzione strade*
- *Guasto generale impianto radio*
- *Montaggio rack 19"*

11.18. STAZIONE DI COMANDO E SUPERVISIONE CENTRO OPERATIVO

Consolle di controllo processi con sottostruttura in metallo per l'integrazione di apparecchiature, cavi ed accessori vari. I pannelli di chiusura frontali e posteriori, sono fissati con sistema ad innesto rapido, predisposizione con profili in alluminio per moduli rack 19".

Il modulo piano tavolo è in HPL-multistrato con caratteristiche ergonomiche. La parte frontale ha un bordo in materiale sintetico di ca. 12mm di colore nero. Dal lato operatore una parte è removibile verso l'operatore stesso per il collegamento con parti esterne (tastiere mouse, telefoni ecc).

Il modulo consolle sopra al piano lavoro è posizionata una torretta inclinata di 20° per l'inserimento di strumentazione con altezza max. di 300mm dotata di piastre di chiusura in alluminio apribile, montate con cerniera per un facile accesso ai collegamenti. Dimensioni: L=1210mm A=750/890mm P= 1000mm

Consolle radio Major NT con le seguenti caratteristiche:

- *Selezione di 4 circuiti radio con possibilità di selezione singola o multipla*
- *Servizio conferenza*
- *Ascolto di sottofondo dei canali non selezionati con livello di volume indipendente*
- *Regolazione del volume generale indipendente dal volume di sottofondo*
- *Coder e decoder selettivo multistandard programmabile per ogni singolo circuito radio con indicatori ottici e acustici, visualizzazione a display del chiamato-chiamante e cifre variabili da 0....F (almeno 6)*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 161 di 193
--	---	---------------------	--------------------

- Possibilità di invio dello stato impostato a display
- Possibilità di invio di codici preprogrammati in banca dati e richiamabili, con codici a 2 cifre, in forma alfanumerica a display
- IN-OUT di segnalazione BF su linee bilanciate 600ohm a 4W + EM
- Uscita per registratore audio
- Display alfanumerico indicante cifre di encoder decoder selettivo, circuito radio selezionato
- Programmazione di parametri da tastiera
- Porta RS232 con possibilità di comando da PC
- Alimentazione 12Vcc
- Equipaggiata di microfono a collo di cigno, altoparlante incorporato, microtelefono di servizio,
- presa per collegamento a cuffia e comando trasmissione esterno.
- PC-IBM serie x205 server radio e telecontrollo con software applicativi
- Modem telefonico per connessione in remoto
- Modem GSM per messaggistica SMS
- Connessione LAN
- Monitor TFT 15"
- Tastiera - mouse
- Alimentatori e permutatori di sistema
- Interfacce di comando e controllo del sistema radio, espandibili
- Monitor TFT per eventuali telecamere
- Foratura del pannello per l'applicazione di apparati terminali telefonici

11.19. STAZIONE DI ALIMENTATORE ELETTRICA AC/DC

Stazione composta da:

- n. 2 Alimentatori 230Vac/13,8Vdc 20Amp idoneo al montaggio in armadio rack19"
- Gruppo batterie da 600AmpH;

11.20. TORRE DI SOSTEGNO ANTENNE

Torre in acciaio zincato di altezza fuori terra 15m, idoneo al montaggio delle antenne con elementi di fissaggio per la conduzione dei cavi in alto. Il pilone dimensionato staticamente considerando il peso delle antenne e della velocità del vento di 240 km/h. Completo di plinto in cls, collari, materiale di montaggio.

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 162 di 193
--	---	---------------------	--------------------

11.21. ANTENNA VHF (68-88 MHZ) VV.F. E POLIZIA

Antenna per la ricezione/trasmissione e per l'accoppiamento con la rete radio esterna in banda 4 metri (68-88Mhz)

Generalità dell'antenna:

- *Banda di Frequenza: 68-88 MHz*
- *Polarizzazione: verticale*
- *Tipo Kathrein mod. K 5319411*

Completa dei lavori di allacciamento dei cavi di già predisposti.

11.22. ANTENNA VHF (136-174 MHZ) 118

Antenna per la ricezione/trasmissione e per l'accoppiamento con la rete radio esterna in banda 2 metri (136-174 MHz).

Generalità dell'antenna:

- *Banda di Frequenza: 154-174 MHz*
- *Polarizzazione: verticale*
- *Tipo Kathrein mod. K 531821*

Completa dei lavori di allacciamento dei cavi di già predisposti.

11.23. ANTENNA UHF (430-470MHZ) ANAS

Antenna per la ricezione/trasmissione e per l'accoppiamento con la rete radio esterna in banda UHF (430-470MHz).

Generalità dell'antenna:

- *Banda di Frequenza: 430-470MHz*
- *Polarizzazione: verticale*
- *Tipo Kathrein mod. K 722241*

Completa dei lavori di allacciamento dei cavi di già predisposti.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 163 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

11.24. ANTENNA FM (87,5-108 MHZ)

Antenna dipolo in banda FM (87.5-108Mhz) per la ricezione del canale FM esterno da ridiffondere all'interno della galleria.

Generalità dell'antenna:

- *Banda di Frequenza: 87.5-108 MHz*
- *Tipo Kathrein mod. 770 777*

Completa dei lavori di allacciamento dei cavi di già predisposti.

11.25. MESSA IN SERVIZIO IMPIANTO TARATURA E COLLAUDO DELL'IMPIANTO RADIO DI GALLERIA

Messa in servizio comprendente misure con strumentazione idonea, taratura, messa in funzione e collaudo dell'impianto radio a servizio della galleria.

11.26. MESSA IN SERVIZIO IMPIANTO TARATURA E COLLAUDO DELL'IMPIANTO RADIO CENTRO DI CONTROLLO

Messa in servizio comprendente misure con strumentazione idonea, taratura, messa in funzione e collaudo dell'impianto radio a servizio del centro di controllo.

11.27. DOCUMENTAZIONE DELL'IMPIANTO RADIO

Si dovrà produrre e fornire in 4 copie la documentazione relativa all'impianto radio realizzato: la documentazione sarà comprensiva di manuali d'uso e di manutenzione di tutti i dispositivi installati ed ogni altra informazione necessaria per una corretta conduzione dell'impianto.

11.28. MULTIPLEX

Completo di:

- *scheda interfaccia flussi 8 Mb/s G703 con connessione fibra ottica*
- *scheda canali fonia – 6 canali 4w + E&M*
- *scheda canali seriali per 6 canali RS232 a 9600 baud*
- *scheda connessione LAN-Ethernet*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 164 di 193
--	---	---------------------	--------------------

- *cavi di connessione ed accessori*

11.29. SISTEMA DI REGISTRAZIONE

Completo di:

- *DVD da 24 canali espandibile a 64.*
- *N° 2 drive DVD da 9.4 G/B per 1.350 ore c.a. di registrazione cadauno su due lati del disco, per un totale circa 2.700 ore.*
- *Hard Disk con Instant Replay Module da 1.000 ore.*
- *Computer, Monitor a colori con altoparlanti, Tastiera, Mouse.*
- *N° 5 Dischi DVD da 9,4 G/B.*
- *Modem per accesso da remoto per Assistenza Tecnica.*
- *Ethernet card 10/100 Mb per collegamento LAN del DVD.*
- *Interfacce per collegamento a n° 12 canali radio analogici.*
- *Interfacce per collegamento a n° 4 canali telefonici analogici.*
- *Interfacce per collegamento a n° 8 interni digitali tipo Ericsson (Dialogic 3203 e 3202) o equivalente.*
- *Cavi di connessione ed accessori.*

12. IMPIANTO DI SUPERVISIONE

12.1. QUADRO PLC DI CABINA

Il PLC di cabina a servizio di galleria per la supervisione degli impianti tecnologici avrà le seguenti caratteristiche principali:

- *Tensione di alimentazione: 230V ac*
- *Corrente massima di corto circuito: 6kA*
- *Tensioni circuiti ausiliari: 24Vcc*
- *Temperatura ambiente: +5 ... +50°C senza condizionatore*
- *Umidità<80% senza condensa*
- *Installazione: Ambiente industriale coperto*
- *Protezione: IP 40 chiuso*
- *Normative: CEI 17-13/1 CEI 64-8/IEC 1131*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 165 di 193
--	---	---------------------	--------------------

- *Contenitore in lamiera pressopiegata, dimensioni indicative 1600x2200x500 (l x h x p), completo di piastra interna in metallo, con all'interno montati e cablati i seguenti componenti elettromeccanici:*
 - *Interruttore automatico generale*
 - *Scaricatore contro le sovratensioni di origine atmosferica*
 - *Alimentatore 24 Vdc per alimentazione dispositivi ausiliari esterni*
 - *Dispositivi automatici di protezione circuiti ausiliari primari / secondari*
 - *Illuminazione e presa di servizio interno quadro con protezione dedicata*
 - *Morsettiere d'interfaccia*
 - *tutti gli accessori necessari per rendere il quadro conforme alla Norma.*

L'unità PLC sarà così configurata:

- *Rack estendibili collegati in busX*
- *CPU con bus di campo integrato*
- *Modulo Ethernet con Server WEB integrato*
- *Cassetto di permutazione ottico*
- *n. 64 ingressi digitali 24 Vcc*
- *n. 64 uscite digitali 24 Vcc connettori HE10*
- *n. 16 ingressi analogici alto livello 4-20 mA*
- *n. 4 uscite analogiche alto livello morsettiera 4-20 mA*
- *n.1 Switch con 24 porte combo RJ45 - 10baseT/100 con connettori 2 porte 100 base FX ed accessori di interconnessione ed alimentazione dei materiali sopra elencati*

Il quadro sarà completo di n.1 terminale con schermo alfanumerico, completo di software reattivo, da installare sul fronte del quadro PLC con le seguenti caratteristiche:

- *LCD retro-illuminato*
- *4 linee di 40 caratteri*
- *24 tasti funzione*
- *10 tasti di servizio e 15 tasti alfanumerici*

Il numero di schede dovrà comunque garantire una riserva di punti I/O pari al 20%.

Inoltre il PLC dovrà essere completo di:

- *cablaggio dei cavi di segnale e/o comando,*
- *licenza e sviluppo Software PLC e Pagine Web,*
- *bretelle di collegamento m*
- *messa in servizio e collaudo*

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 166 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

12.2. UNITÀ REMOTA I/O

L'unità remota sarà posata entro armadio SOS e sarà dedicata alla gestione di ingressi/uscite digitali.

Ogni base remota sarà così configurata:

- *Scheda 32 ingressi digitali 24Vcc*
- *Comunicatore su bus di campo*
- *Cavo bus di campo idoneo per posa in galleria entro cavidotti predisposti per il collegamento dell'unità al relativo PLC di gestione*
- *Alimentatore 24 V*

12.3. POSTAZIONE DI SUPERVISIONE PER GALLERIE

Postazione di supervisione a servizio della galleria dotata di impianto di ventilazione composta

da n.1 Personal Computer avente la seguente configurazione minima:

- *Processore PENTIUM IV o superiore, clock \geq 2000 Mhz*
- *Memoria RAM 512 MB*
- *Disco fisso \geq 80 GB*
- *Lettore CD*
- *Floppy disk 3"½*
- *Monitor colori 21" CRT con risoluzione SVGA*
- *Scheda rete ETHERNET*
- *Tastiera italiana e mouse*
- *Sistema operativo Windows NT*

Il PC dovrà essere interfacciato con il modulo Ethernet Web Server del PLC Master (conteggiato a parte); le pagine Web utente create consentiranno tra l'altro di visualizzare tutte le variabili controllore in tempo reale.

Dal PC dovrà essere possibile realizzare tutte le funzionalità e gli automatismi: sorveglianza, visualizzazione, comando rilevamento archiviazione e visualizzazione dei dati da/verso i PLC a servizio della galleria.

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 167 di 193
--	---	---------------------	--------------------

12.4. POSTAZIONE DI SUPERVISIONE PER CENTRO DI CONTROLLO

Postazione di supervisione a servizio del centro di controllo composta dalle seguenti apparecchiature hardware:

- *n.2 PC in backup collegati tra loro per garantire la ridondanza del sistema; i due PC verranno*
- *configurati con licenze software Server + Client;*
- *n.2 stampanti collegate ai PC;*
- *n.1 PC portatile per consentire il collegamento da qualsiasi nodo della tratta al "server del*
- *centro di controllo".*

Configurazione minima PC

- *Processore PENTIUM IV o superiore, clock >=2000 Mhz*
- *Memoria RAM 512 MB*
- *Disco fisso >= 80 GB*
- *Lettore CD*
- *Floppy disk 3"½*
- *Monitor colori 21" CRT con risoluzione SVGA*
- *Scheda rete ETHERNET*
- *Tastiera italiana e mouse*
- *Sistema operativo Windows NT*

La postazione è comprensiva delle seguenti licenze software:

- *Licenze Ambiente di Supervisione Server + Client per PC Centro di controllo;*
- *Licenza Ambiente di Supervisione Client per PC portatile;*

Nella postazione del centro di controllo sarà sviluppato il programma software in grado di realizzare tutte le funzionalità e gli automatismi: sorveglianza, visualizzazione, comando rilevamento archiviazione e visualizzazione dei dati da/verso i PLC.

Il software acquisirà tutti i dati rilevabili dai vari PLC che compongono l'impianto di supervisione rendendoli disponibili a video attraverso un numero adeguato di pagine grafiche (comunque non inferiore a 400), trend, pagine allarmi, riportanti tutte le informazioni necessarie alla corretta gestione degli impianti. Gli allarmi verranno archiviati e resi disponibili tramite stampante.

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 168 di 193
--	---	---------------------	--------------------

12.5. NODO RETE GENERALE DI GALLERIA

Nodo della rete generale di comunicazione (WAN) installato entro i locali tecnici a servizio della galleria predisposto per la comunicazione su anello in fibra ottica improntato su Ethernet/Gigabit.

Ogni nodo è caratterizzato è composto da un armadio allestito internamente e correlato di appositi apparati attivi di rete (tipo Alcatel o equivalente).

Armadio rack 42U ed allestimento interno

I quadri in lamiera d'acciaio, completi di n.4 ventilatori comandati da termostato, predisposti per contenere i rack 19 pollici standard dovranno essere così configurati:

- una sezione dedicata all'alimentazione elettrica del quadro e degli accessori presenti, (completa di n.6 prese shuko, interruttore magnetotermico, scaricatore contro le sovratensioni di origine atmosferica, illuminazione interno quadro, scaldiglia ed un ventilatore completo di filtro),
- una sezione dedicata all'attestazione dei cavi in arrivo ed in partenza costituita da n.2 cassette ottici a 24 porte ST completo di bussole monomodali tipo ST completi di organiser
- Pig tail preassemblati con connettori ST in f.o. monomodale 9/125 da 1m
- n.1 apparato attivo tipo alcatel o equivalente modello Omniswitch 6624 con 24 porte 10/100Mbs periferici disposti nelle cabine di galleria completo di alimentatore, n.6 Transceiver 1000base-LX per f.o. monomodale ed accessori di completamento;
- protezioni da sovratensioni

Il nodo andrà cablato con eventuali bretelle di collegamento, messo in servizio e collaudato.

12.6. NODO RETE GENERALE DEL CENTRO DI CONTROLLO

Nodo della rete generale di comunicazione (WAN) installato nel centro di controllo predisposto per la comunicazione su anello in fibra ottica improntato su Ethernet/Gigabit.

Il nodo è caratterizzato è composto da un armadio allestito internamente e correlato di appositi apparati attivi di rete (tipo Alcatel o equivalente).

Armadio rack 42U ed allestimento interno

I quadri in lamiera d'acciaio, completi di n.4 ventilatori comandati da termostato, predisposti per contenere i rack 19 pollici standard dovranno essere così configurati:

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 169 di 193
--	---	---------------------	--------------------

- una sezione dedicata all'alimentazione elettrica del quadro e degli accessori presenti, (completa di n.6 prese shuko, interruttore magnetotermico, scaricatore contro le sovratensioni di origine atmosferica, illuminazione interno quadro, scaldiglia ed un ventilatore completo di filtro),
- una sezione dedicata all'attestazione dei cavi in arrivo ed in partenza costituita da n.2 cassette ottici a 24 porte ST completo di bussole monomodali tipo ST completi di organiser Pig tail preassemblati con connettori ST in f.o. monomodale 9/125 da 1m
- n.1 apparato attivo tipo Alcatel o equivalente modello Omniswitch 7700 modulare a 8 slot "Faul Tolerant" con funzione di "Centro Stella", completo di alimentatore, n. 48 porte 10/100 base-TX cat.5, n. 12 Transceiver 1000 base-LX per f.o. monomodale ed accessori di completamento;
- protezioni da sovratensioni

Il nodo andrà cablato con eventuali bretelle di collegamento, messo in servizio e collaudato.

Coordinamento della realizzazione impianto di supervisione

Fanno parte integrante delle lavorazioni inerenti l'impianto di supervisione anche le attività di coordinamento, assistenza e consulenza in cantiere sino al completo avviamento del sistema. Tali attività comprendono l'"allineamento" dei segnali in campo attestati alle morsettiere dei quadri di automazione e l'allineamento delle comunicazioni con i sistemi terzi (TVCC, pannelli a messaggio variabile,...) interfacciati col sistema di supervisione.

Specifiche, documentazione ed addestramento del personale impianto di supervisione

Fanno parte integrante delle lavorazioni inerenti l'impianto di supervisione anche lo sviluppo dettagliato delle specifiche tecniche funzionali e dimensionamento del sistema di controllo comprendente:

- Realizzazione della lista I/O (fino ad un massimo di 3 revisioni)
- Realizzazione delle specifiche funzionali di dettaglio "causa/effetto"
- Realizzazione delle specifiche di test e collaudo
- Verifica e definizione della configurazione dei PLC e dei Personal Computer
- Verifica e definizione della configurazione delle reti di comunicazione
- Definizione della mappa degli ingressi e delle uscite per l'ottimizzazione della progettazione elettrica software

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 170 di 193
--	---	---------------------	--------------------

- *Definizione delle mappe di memoria per lo scambio dei dati tra unità di controllo facenti parte*
- *del sistema*
- *Produzione della seguente documentazione in lingua italiana:*
- *Lista I/O*
- *Mappe di memoria dei dati di scambio tra le unità che compongono il sistema di controllo*
- *Documentazione realizzata in automatico dai sistemi di sviluppo:*
 - *Tabelle dati*
 - *Listati commentati del software PLC*
 - *Tabelle di configurazione software PC*
- *Copia della documentazione tecnica così come fornita dai produttori dei materiali hardware e software compresi in fornitura*
- *Manuali d'uso*

Inoltre dovrà essere fornito un corso di addestramento del personale (durata massima 2 giorni lavorativi consecutivi), presso il Cantiere, all'utilizzo del programma di supervisione.

13. PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE

13.1. PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE PER ESTERNO

Il pannello a messaggio variabile per esterno sarà così composto:

- PMV alfanumerico quattro righe da quindici caratteri h 210 mm;
- PMV grafico full color 900x900;
- armadio locale.

PMV alfanumerico

Il PMV alfanumerico per le postazioni di tipo B sarà basato su un pannello luminoso a led di colore giallo per la rappresentazione di caratteri alfanumerici, secondo la tabella ASCII, su quattro righe da quindici caratteri alti 210 mm con le seguenti caratteristiche:

- composizione: 4 righe da 15 caratteri ciascuna;
- altezza caratteri: 210 mm;
- larghezza caratteri: 150 mm;
- matrice di carattere: 7x5 punti (pixel);

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 171 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- numero led per pixel: 6;
- luminanza massima: maggiore di 10.000 cd/mq. Led di primaria marca internazionale di tipo AllnGaP-2 .
- vita utile dei led: superiore a 300.000 ore;
- frontale realizzato con lastra di alluminio forato in corrispondenza dei pixel e sigillato con lastre modulari in policarbonato antiurto di adeguato spessore.
- unità di controllo interna a microprocessore;
- diagnostica per controllo di alimentazione, stato linea dati, temperatura interna, stato dei pixel;
- contenitore in alluminio elettrosaldato, telaio interno in acciaio zincato a caldo;
- grado di protezione IP55;
- alimentazione 230 Vac $\pm 5\%$, 50 Hz $\pm 5\%$;
- dimensioni orientative del contenitore: 3500x1600x300 mm (LxHxP);
- massa complessiva orientativa del pannello: 320 kg circa.

PMV grafico full color 48x48 (per Postazioni tipo B)

Il PMV grafico full color per le postazioni di tipo B sarà basato su un pannello luminoso a led, full matrix full color, per la rappresentazione dei segnali stradali secondo le specifiche grafiche e colorimetriche del Codice della Strada, con matrice grafica di 48x48 pixel con le seguenti caratteristiche:

- composizione: pannello full matrix (matrice completa), full color; matrice da 48 righe per 48 colonne; ciascun pixel è formato da quattro led (uno per ciascun colore: rosso, verde, blu e giallo);
- formato: 900x900 mm (area attiva);
- numero pixel: 2.304 pixel;
- numero led: 9.216 led;
- passo tra i pixel: 18,75 mm;
- vita utile dei led: superiore a 300.000 ore;
- dimensioni indicative del contenitore: 1100x1600x300 mm (LxHxP);
- frontale realizzato esternamente da alluminio forato in corrispondenza di ogni singolo led, internamente da una lastra in policarbonato anti UV di adeguato spessore;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 172 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- unità di controllo interna a microprocessore;
- diagnostica per il controllo di alimentazione, temperatura interna, stato linea dati, stato dei pixel;
- contenitore in alluminio elettrosaldato, telaio interno in acciaio zincato a caldo;
- grado di protezione: IP55;
- alimentazione 230 Vac $\pm 5\%$, 50 Hz $\pm 5\%$.

Armadio locale

Alla base del portale verrà posizionato un armadio locale dimensionato per contenere il quadro di alimentazione e gli apparati di comunicazione tra il pannello a messaggio variabile e il sistema di supervisione.

L'armadio verrà realizzato in poliestere rinforzato con fibra di vetro e sarà dotato di porta con serratura di sicurezza e grado di protezione IP54. La dotazione interna sarà completata da un efficace impianto di ventilazione automatico.

Le dimensioni indicative dell'armadio saranno:

- per tutte le postazioni: 1100x500x420 mm (HxLxP).

Il quadro elettrico comprenderà:

- interruttore generale magnetotermico differenziale;
- dispositivi di sezionamento della tensione di alimentazione;
- dispositivi di protezione contro le sovratensioni nella linea elettrica;
- morsettiere per i cablaggi di relazione con le apparecchiature esterne.

Interfacce e comunicazione dati dalla CPU del pannello

La trasmissione dati, con protocollo di comunicazione proprietario del fornitore, dalla CPU del PMV verso il sistema di gestione avverrà:

- dalla CPU a bordo PMV verso l'armadio tramite collegamento TCP/IP (un cavo per ogni PMV);
- dall'armadio verso la rete in fibra ottica tramite apparati di conversione da ethernet a fibra ottica.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 173 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

La gestione dei PMV sarà possibile, oltre che da remoto, anche in locale da parte di un operatore, mediante connessione di un PC portatile direttamente allo switch in armadio.

All'interno dell'armadio locale saranno allocati gli apparati di conversione del segnale da TCI/IP a fibra ottica nonché la borchia di attestazione del cavo fibra ottica che generalmente collega la postazione PMV alla cabina più prossima.

Per la conversione elettro ottica dei segnali provenienti dai PMV e la cabina di galleria verrà fornito uno switch Ethernet industriale avente 4 porte 10/100BASE-TX più 1 porta 100BASE-FX.

Nella cabina di galleria a seconda del numero di PMV controllati e quindi del numero di porte ottiche necessario verrà previsto uno dei seguenti apparati:

- switch Ethernet industriale avente 4 porte 10/100BASE-TX e 1 porta 100BASE-FX;
- switch Ethernet industriale avente 6 porte 10/100BASE-TX e 2 porte 100BASE-FX;
- switch Ethernet industriale avente 4 porte 10/100BASE-TX e 4 porte 100BASE-FX.

13.2. PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE IN GALLERIA

Per la visualizzazione delle informazioni all'interno della galleria verranno previsti dei pannelli a messaggio variabile fissati direttamente alla volta della galleria mediante coppie di supporti, che saranno composti da un pannello luminoso a led di colore giallo per la rappresentazione di caratteri alfanumerici, secondo la tabella ASCII, su due righe da dodici caratteri con le seguenti caratteristiche:

- composizione: 2 righe da 12 caratteri ciascuna;
- altezza caratteri: 210 mm;
- larghezza caratteri: 150 mm;
- matrice di carattere: 7x5 punti (pixel);
- numero led per pixel: 6;
- luminanza massima: maggiore di 10.000 cd/mq. Led di primaria marca internazionale di tipo AllnGaP-2;
- vita utile dei led: superiore a 300.000 ore;
- contenitore in alluminio o acciaio inox, struttura autoportante;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 174 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- frontale realizzato con lastra di alluminio o acciaio inox forato in corrispondenza dei pixel e sigillato con lastre modulari in policarbonato antiurto di adeguato spessore;
- unità di controllo interna a microprocessore;
- diagnostica per controllo di alimentazione, stato linea dati, temperatura interna, stato dei pixel;
- grado di protezione IP55;
- alimentazione 230 Vac $\pm 5\%$, 50 Hz $\pm 5\%$;
- dimensioni orientative del contenitore: 2700x700x300 mm (LxHxP);
- massa complessiva orientativa del pannello: 160 kg circa.

13.3. PORTALE PER PANNELLO A MESSAGGIO VARIABILE PER ESTERNO

Per le postazioni esterne saranno previsti supporti a bandiera nella classica configurazione a “L” rovesciata.

Il portale sarà realizzato in acciaio zincato Fe 360 B e verrà utilizzato per il sostegno di un PMV e di un PMV grafico per pittogrammi.

L'altezza sottotrave sarà di 5600 mm, mentre lo sbraccio sarà pari a circa 5300 mm.

Il portale, con montante e trave formati da una struttura monotubolare a sezione quadrangolare, verrà completato dalla scaletta di accesso alla parte superiore e dalla passerella per permettere l'accesso degli addetti alla manutenzione. Sia la scaletta sia la passerella saranno dotate di protezioni di sicurezza a norma di legge (protezione perimetrale realizzata in tubolare 40x40 mm, piano di calpestio in alluminio antisdrucciolo). Il passaggio cavi sarà previsto all'interno della struttura.

Il portale sarà dimensionato per sostenere il proprio peso, i pannelli a messaggio variabile e gli addetti alla manutenzione, e per rispondere adeguatamente alla spinta del vento (fino a 150 km/h) ed alle vibrazioni dovute al traffico.

La larghezza utile dello spazio di manovra tra il retro dei pannelli e la protezione opposta sarà superiore allo spazio impegnato dalle ante delle portelle dei PMV in posizione di apertura completa.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 175 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

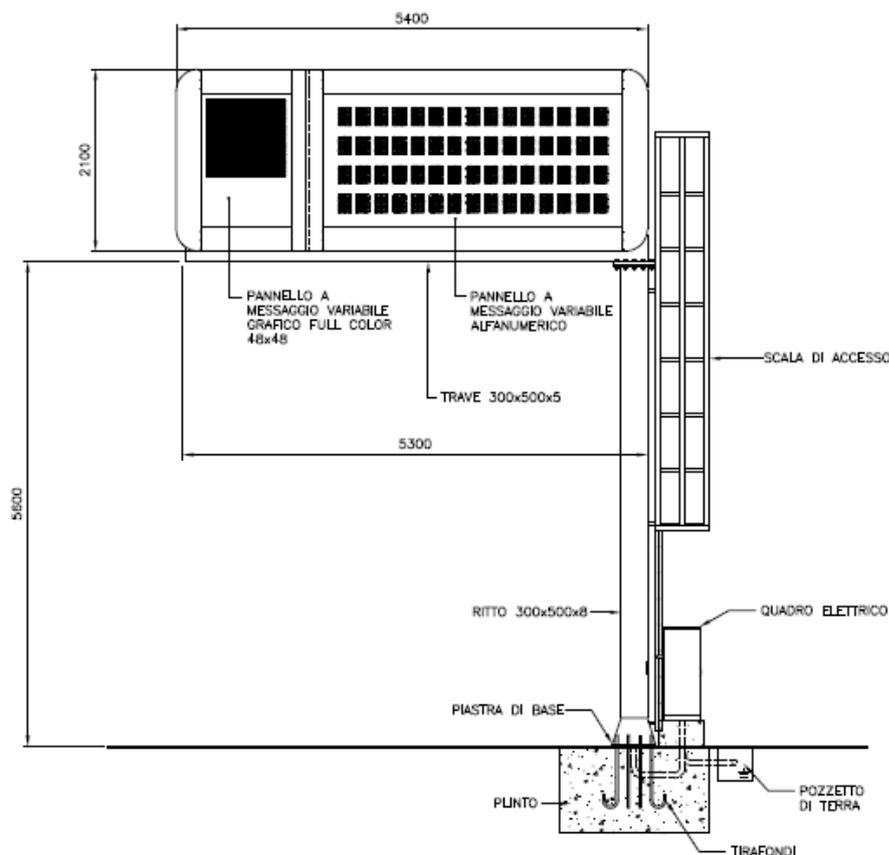


Figura 4: dimensionale portale

13.4. INDICATORE DI CORSIA MONOFACCIALE

Agli imbocchi di tutte le gallerie e all'interno delle gallerie di lunghezza superiore a 500m, verranno previsti pannelli freccia/croce facenti funzione di semafori per indicare eventuali chiusure della galleria o per ripetere la segnaletica.

PMV freccia/croce

Le principali caratteristiche del singolo pannello freccia/croce monofacciale, applicabile sia alle postazioni costituite da due elementi che alle postazioni costituite da tre elementi, saranno le seguenti:

- pannello freccia/croce a 4 stati, pilotato tramite linea seriale RS485 in configurazione a 4 stati; la configurazione a quattro stati consentirà la visualizzazione dei seguenti stati:
 - 1° stato: croce "X" realizzata con led di colore rosso ad altissima luminosità;
 - 2° stato: freccia verticale realizzata con led di colore verde semaforico ad altissima luminosità;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 176 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- 3° stato: freccia discendente a 45° verso sinistra, realizzata con led di colore giallo ambra ad altissima luminosità;
- 4° stato: freccia discendente a 45° verso destra, realizzata con led di colore giallo ambra ad altissima luminosità;
- formato area grafica: 500x500 mm, in grado di visualizzare frecce e croce nelle dimensioni previste nell'art. 164 del "Nuovo Codice della Strada" attualmente in vigore;
- composizione pixel: ogni pixel sarà formato da uno a tre led, in funzione della posizione in cui si trova, per permettere la visualizzazione dei pittogrammi predefiniti;
- pilotaggio led: statico con controllo costante di corrente;
- ventilazione: interna, mediante ventola tangenziale da 300 mm e dispositivo di rilevamento temperatura;
- caratteristiche ottiche (certificate da Omologazione e Marcatura CE secondo norme europee EN12966):
 - luminanza L3;
 - contrasto R3;
 - angolo di lettura B4;
- coordinate cromatiche in classe C2;
- vita utile dei led superiore a 300.000 ore;
- contenitore in alluminio elettrosaldato, telaio interno in acciaio zincato a caldo;
- frontale realizzato esternamente da lastra in alluminio forato in corrispondenza di ogni singolo led, verniciato in colore nero con vernice speciale di tipo ultraopaco ad alto assorbimento, ed internamente da lastra sigillata in policarbonato con specifico trattamento UV ed antiriflesso;
- frontale completamente apribile per le ispezioni manutentive;
- regolazione della luminosità automatica su 256 livelli (mediante lettura luminosità ambientale) e su specifico comando remoto;
- dimensioni indicative del contenitore: 650x650x200 mm (LxHxP);
- massa complessiva orientativa: 30 kg;
- alimentazione 230 Vac $\pm 5\%$, 50 Hz $\pm 5\%$;
- grado di protezione: IP65.

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 177 di 193
--	---	---------------------	--------------------

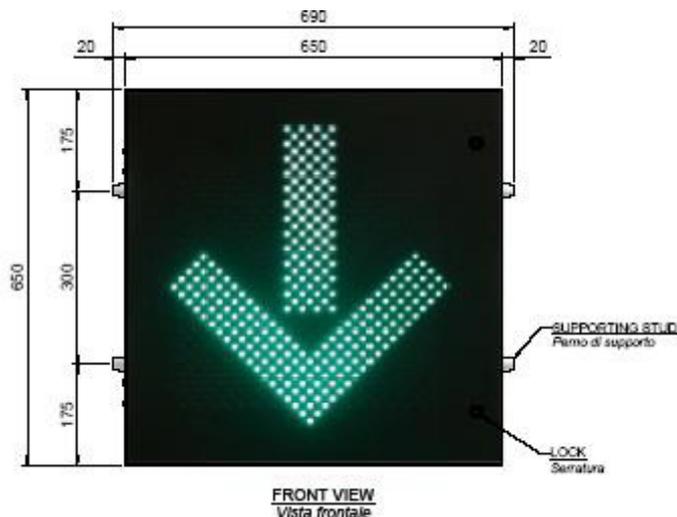


Figura 5: dimensionale pannello freccia-croce

Staffe di supporto a volta galleria per PMV freccia/croce

I pannelli freccia/croce verranno fissati alla volta della galleria mediante staffe di supporto in acciaio inox, di lunghezza regolabile in funzione delle necessità e in due formati differenti: un tipo per l'installazione su corsia di marcia (più lunga) ed un tipo per l'installazione su corsia di sorpasso o di emergenza (più corta).

Ogni staffa sarà composta da:

- una piastra per il fissaggio alla volta (dim. ind.: 160x100x10 mm), con saldati due fazzoletti (dim. ind.: 70x170x10 mm) dotati ciascuno di un'asola ed un foro per il fissaggio del tubo quadro forato;
- un tubo quadro forato (dim. ind.: 60x60 mm, sp. 3 mm) di due lunghezze differenti (per la staffa lunga: 1700 mm, per la staffa corta: 720 mm), da fissare ai fazzoletti della piastra superiore ed al componente della staffa a diretto contatto del PMV (regolazione su 12 fori distanti 50 mm uno dall'altro);
- una struttura ad "H" realizzata con due tubi quadri (dim. ind.: 40x40 mm, sp. 3 mm, lunghezza 700 mm) ed un profilo a "C" (dim. ind.: 66x40 mm, sp. 2 mm, lunghezza 260 mm) per il fissaggio al tubo quadro, con due piastre che vanno ad "abbracciare" il PMV.

Il tutto come meglio evidenziato nei disegni sotto allegati.

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 178 di 193
---	--	----------------------------	---------------------------

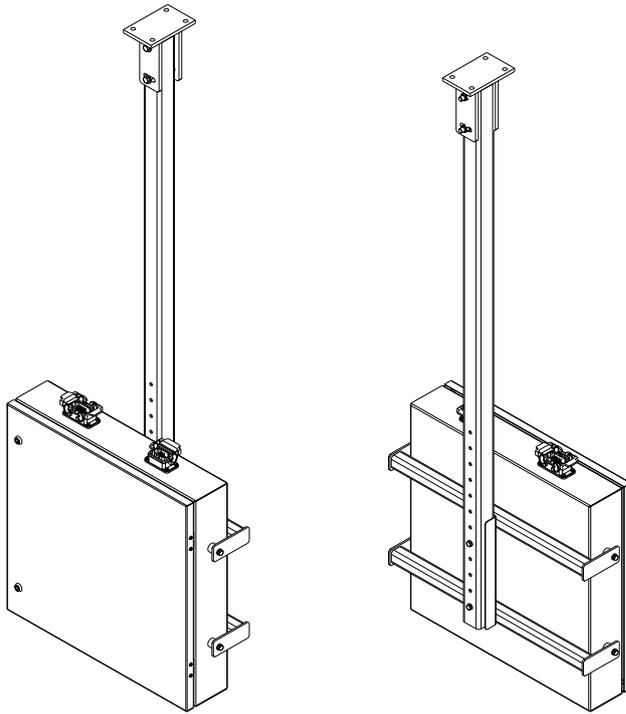


Figura 6: staffe di fissaggio alla volta per pannelli freccia-croce

13.5. SISTEMA DI GESTIONE DEI PANNELLI A MESSAGGIO VARIABILE

La gestione dei pannelli a messaggio variabile e dei freccia/croce verrà effettuata direttamente dal sistema di supervisione.

I pannelli freccia/croce saranno gestiti direttamente dal PLC di galleria mediante collegamenti RS485 e protocollo proprietario. Per quanto riguarda i pannelli a messaggio variabile in itinere ed ordinari ogni singolo componente sarà dotato di un indirizzo di rete e comandato dal sistema di supervisione tramite TCP/IP sempre con protocollo proprietario

14. SEMAFORI

14.1. LANTERNA SEMAFORICA A TRE LUCI

I semafori previsti saranno del tipo modulare ad elementi componibili \varnothing 200mm e \varnothing 300mm, con ottica monoblocco composta da proiettore a LED colorati, alimentatore elettrico, rifrattore dei raggi luminosi e lente in policarbonato colorato in pasta.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 179 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

Il materiale sarà policarbonato di qualità superiore, stabilizzato UV, colore Standard in pasta, grado di protezione min. IP65.

La composizione sarà: ROSSO Ø 300mm, ROSSO Ø 210mm, VERDE Ø 210mm, alimentati singolarmente con neutro comune con cavo FTG10(O)M1.

L'assorbimento massimo di ogni elemento della lanterna sarà pari a 15W, ottenendo così un risparmio energetico pari a 80% circa, rispetto alla lampada ad incandescenza classica da 70W per gli elementi da 200mm e pari a 87% circa rispetto alla lampada da 100W per gli elementi da 300mm.

I vantaggi principali nell'uso della tecnologia a LED saranno nella grande affidabilità in termini di MTBF rispetto alle lampade ad incandescenza.

Eventuali guasti ai singoli LED potranno essere rilevati elettronicamente e tali perdite, potranno essere compensate dai LED funzionanti in modo da garantire una prestazione costante dell'ottica.

La tensione di alimentazione sarà di 230Vac – 50Hz derivata nei quadri elettrici di cabina sotto linea UPS.

I semafori dovranno funzionare entro limiti di temperatura di -40°C e +60°C con umidità relativa massima RH del 95%.

Le prove dei semafori saranno essere effettuate presso laboratori accreditati ed eseguite secondo la norma EN 12368:

I semafori proposti rispettano la classe B della norma EN 50293, inerenti all'emissione di campi elettromagnetici e all'immunità dagli stessi.

15. IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDI IN GALLERIA

15.1. CAVO SENSORE IN FIBRA OTTICA

Cavo sensore per la rilevazione incendio in galleria dalle seguenti caratteristiche:

- *non armato con guaina esterna auto estinguente, ritardante la fiamma e non corrosiva*
- *n.2 fibre ottiche di tipo multimodale 62.5/125µm*
- *protezione antiumidità con materiale riempitivo gelatinoso*
- *periodo di vita atteso ≥ 30 anni*
- *diametro del cavo: 4 mm*
- *peso massimo: 18 gr/m*
- *campo di temperatura: esercizio -40°C a +85°C*
- *limite di infiammabilità: 270 °C*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 180 di 193
--	---	---------------------	--------------------

- *resistenza alla trazione prolungata: 400 N*
- *resistenza alla compressione: 400 N/cm*
- *raggio minimo di curvatura: 60 mm*

Il cavo è completamente immune dalle seguenti condizioni ambientali:

- *interferenze elettromagnetiche*
- *umidità*
- *sostanze chimiche corrosive e gas esausti corrosivi*
- *polvere e sporcizia*
- *influenze atmosferiche e radiazioni solari*
- *illuminazione*
- *variazione della temperatura ambientale*
- *basse temperature agli ingressi delle gallerie*
- *radioattività*
- *elevate compressioni.*

Il cavo sarà collegato all'unità di controllo mediante opportuno connettore in apposita scatola di giunzione e mediante adeguata procedura di "splicing".

In corrispondenza della sezione finale del cavo sensore si dovranno prevedere almeno 30 m finali a perdere per garantire il corretto funzionamento del sistema

I tratti di collegamento all'esterno saranno resi insensibili tramite opportuna configurazione software del sistema

15.2. UNITÀ DI CONTROLLO E GESTIONE DEL CAVO SENSORE

L'unità di controllo genera il raggio laser ed effettua la valutazione del segnale, monitorando in modo continuo e lineare la temperatura lungo una linea di rilevazione in fibra ottica. Essa è costituita dai seguenti moduli:

- *modulo Trasmittente;*
- *modulo Ricevente;*
- *modulo di Comunicazione;*
- *modulo di Alimentazione.*

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 181 di 193
--	---	---------------------	--------------------

Le unità di controllo, grazie all'applicativo software interno, sono in grado di determinare in modo continuo la temperatura di uno o due rami indipendenti (eventualmente chiusi ad anello) aventi lunghezza complessiva massima specificata (tipicamente 1, 2, 3 o 4 km)

L'unità di controllo avrà le seguenti caratteristiche:

- *risoluzione spaziale della misura: 0,5÷3 m, in funzione della lunghezza del cavo,*
- *risoluzione termica: $\pm 1 \div \pm 2,5^\circ\text{C}$, in funzione della lunghezza del cavo*
- *alimentazione: 230Vac;*
- *consumo massimo: 50W;*
- *umidità: 0 a 95%;*
- *campo di temperatura di esercizio: 0°C a +40 °C;*
- *montaggio in armadio rack 19" (3 unità);*
- *tempi di ciclo di misurazione, funzione della lunghezza del cavo e della risoluzione spaziale impostata e comunque inferiori a 15 s;*
- *porta RS232 di comunicazione;*
- *segnali digitali di uscita.*

16. IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDI IN LOCALI TECNICI

16.1. CENTRALE RIVELAZIONE INCENDIO PER LOCALI TECNICI

Centrale a 2 loop per la rivelazione incendio all'interno dei locali tecnici e dei by pass.

Le caratteristiche della centrale di rivelazione incendio saranno:

- centrale analogica a microprocessore, a singolo indirizzamento in custodia metallica a muro 267 x 483 x 111 mm. Sarà equipaggiata con 2 loop analogici di base non espandibili, idonea al collegamento di 198 rivelatori di incendio analogici e 198 dispositivi on/off singolarmente indirizzati;
- 3 livelli di Password (Operatore, Manutenzione, Configurazione), 4 livelli di accesso secondo le EN54.2/.4;
- scritte programmabili: descrizione punto a 32 caratteri e descrizione zona a 32 caratteri;
- 150 zone fisiche e 400 gruppi logici, display 8 righe, 40 colonne;
- equazioni di controllo (CBE) per attivazioni con operatori logici;
- archivio storico di 999 eventi in memoria non volatile;
- autoprogrammazione delle linee con riconoscimento automatico del tipo dei dispositivi collegati;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 182 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- riconoscimento automatico di punti con lo stesso indirizzo;
- algoritmi di decisione per i criteri di allarme e guasto;
- cambio automatico sensibilità Giorno/Notte ;
- segnalazione di necessità di pulizia sensori ottici;
- segnalazione di scarsa sensibilità sensori;
- soglia di Allarme per i sensori programmabile;
- programmazione di funzioni software predefinite;
- alimentatore. 24VDC 2,1A.Certificato CPD- EN54.2.

16.2. RIVELATORI DI FUMO E DI CALORE (TERMOVELOCIMETRICI O DI MASSIMA TEMPERATURA)

A seconda dell'ambiente da monitorare verranno utilizzate differenti tipologie di rivelatori:

- rivelatore di fumo ottico analogico indirizzato;
- rivelatore termovelocimetrico analogico indirizzato;
- rivelatore termico di massima temperatura analogico indirizzato.

Rivelatore ottico

Le caratteristiche principali del rivelatore ottico saranno:

- costituito da una camera ottica sensibile alla diffusione della luce;
- dotato di protocollo digitale avanzato che garantisce maggiori possibilità di gestione, capacità e flessibilità
- doppio led tricolore (rosso, verde e giallo) per visualizzazione a 360° programmabile lampeggiante o fisso;
- indirizzamento a mezzo di selettori rotanti;
- certificato CPD in accordo alla Normativa EN54 parte 7;
- alimentazione 15-32Vcc;
- temperatura di funzionamento da -30 a +70°C;
- umidità relativa sino a 93% senza condensa;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 183 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- altezza 52 mm e diametro di 102 mm con base installata.

Rivelatore termovelocimetrico

Le caratteristiche principali del rivelatore termovelocimetrico saranno:

- costituito da un doppio termistore;
- intervento con veloce incremento di temperatura (10°C al minuto) od al raggiungimento di 58°C;
- dotato di protocollo digitale avanzato che garantisce maggiori possibilità di gestione, capacità e flessibilità;
- doppio led tricolore (rosso, verde e giallo) per visualizzazione a 360° programmabile lampeggiante o fisso;
- indirizzamento a mezzo di selettori rotanti;
- certificato CPD in accordo alle Normative EN54 parti 5 e 7;
- alimentazione 15-32Vcc;
- temperatura di funzionamento da -30 a +70°C;
- umidità relativa sino a 93% senza condensa;
- altezza 61 mm e diametro di 102 con base installata.

Rivelatore di massima temperatura

Le caratteristiche principali del rivelatore termico di massima temperatura saranno:

- costituito da un termistore;
- adatto per impiego in ambienti aventi elevata temperatura di base con intervento a 78°C;
- dotato di protocollo digitale avanzato che garantisce maggiori possibilità di gestione, capacità e flessibilità;
- doppio led tricolore (rosso, verde e giallo) per visualizzazione a 360° programmabile lampeggiante o fisso;
- indirizzamento a mezzo di selettori rotanti;
- certificato CPD in accordo alle Normative EN54 parti 5 e 7;
- alimentazione 15-32Vcc;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 184 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- temperatura di funzionamento da -30 a +70°C;
- umidità relativa sino a 93% senza condensa;
- altezza 61 mm e diametro di 102 con base installata.

Completaranno la fornitura dell'impianto di rivelazione incendi i pulsanti manuali di allarme, da interno e da esterno, e i contatti magnetici per l'apertura delle porte nei by-pass e nei locali tecnici che verranno collegati al loop incendio mediante moduli di monitoraggio a singolo ingresso.

Pulsanti manuali allarme incendio

Saranno possibili due tipologie, quella da interni e quella da esterno.

Pulsante da interno

Le caratteristiche principali dei pulsanti manuali d'allarme da interno saranno:

- Pulsante manuale a rottura vetro per interni;
- colore rosso;
- materiale policarbonato autoestinguento;
- completo di micromodulo di singolo indirizzamento;
- doppio modulo di isolamento integrato;
- provvisto di led rosso per la segnalazione locale di avvenuta attivazione;
- indirizzamento a mezzo di selettori rotanti;
- fornito con chiave di test;
- grado di protezione IP44;
- dimensioni 93x89x60(p);
- certificazione CPD, EN54.11.

Pulsante da esterno

Le caratteristiche principali dei pulsanti manuali d'allarme da esterno saranno:

- incendio manuale a rottura vetro per esterni;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 185 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- colore rosso;
- materiale policarbonato autoestinguente;
- completo di micromodulo di singolo indirizzamento;
- grado di protezione IP67;
- certificazione CPD, EN54.11.

Contatto magnetico

Le caratteristiche principali dei contatti magnetici saranno:

- contatto di alta sicurezza a doppio bilanciamento magnetico con tamper antistrappo su parte reed e magnetica;
- adatto anche per l'installazione su serramenti in ferro;
- morsetti di collegamento interni protetti contro la manomissione;
- contenitore IP65 in alluminio pressofuso verniciato;
- passacavi Pg9 di serie;
- distanza di funzionamento ottimale 15-18 mm;
- omologazione IMQ 2° livello CEI 79/2;

Modulo ingressi

Moduli d'ingresso a microprocessore per sistemi analogici. Permettono il monitoraggio di un singolo ingresso per dispositivi antincendio con contatti normalmente aperti.

Un LED tricolore (verde/rosso/giallo) per ogni indirizzo visualizzerà gli stati del modulo. Programmando la centrale sarà possibile farli lampeggiare o meno quando interrogati dalla stessa.

Tutti i moduli sono dotati di dispositivo interno di isolamento dal loop di comunicazione.

Il modulo è alimentato direttamente dal loop a 2 fili della centrale analogica di rivelazione incendio. Non è necessaria alimentazione aggiuntiva.

- Massima sezione cavo: 2,5 mm².
- Tensione d'esercizio: 15 ÷ 30 Vdc. (Loop di comunicazione)
- Per garantire il corretto funzionamento del LED è necessario garantire 17,5 Vcc. (Loop di comunicazione)

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 186 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- Temperatura di funzionamento: - 20° C + 60° C.
- Umidità relativa: 5% - 95% senza condensa.
- Dimensioni: 93mm (H) 94mm (L) 23mm (P)
- Compresi i blocchi terminali.
- Peso (solo modulo): 110 grammi.

17. ALLESTIMENTO BY PASS

17.1. QUADRO ELETTRICO QCV

Nei by-pass dalla parte del lato pedonabile, trova posto il quadro elettrico di distribuzione QCV per l'alimentazione dei sensori di galleria quali :

- Sensori CO/OP/NO
- Anemometri
- Scanner Laser
- Semafori
- Centraline controllo sicurezze ventilatori

17.2. QUADRO PLC DI BY PASS

Il plc di By_pass è l'unità remota che tramite rete in F. O. comunica con il sistema gestionale di galleria .

Al PLC di By-pass sono demandate le funzioni di controllo e gestione dell'impianto di sovrappressione del by-pass e dei sensori apertura porte, e il controllo dei componenti interni al QCV dove presente.

17.3. QUADRO PLC DI GALLERIA

Il plc di galleria è l'unità remota che tramite rete in F. O. comunica con il sistema gestionale di galleria .

Al PLC di galleria posizionati in nicchia, sono demandate le funzioni di controllo dei componenti sensori presenti all'interno dei fornicati quali :

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 187 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- Sensori CO/OP/NO
- Anemometri
- Scanner Laser
- Semafori

18. SISTEMA DI MONITORAGGIO WIRELESS PER STRADA E SVINCOLI

Il sistema di monitoraggio ha lo scopo di generare una serie di allarmi in caso di anomalie di traffico, incidenti, condizioni meteo lungo l'intera tratta a cielo aperto.

Il sistema consiste in una rete di sensori installati sulle barriere di sicurezza dotati di hardware e firmware, di unità di acquisizione dati che possono essere alternativamente alimentati via cavo o in maniera autonoma attraverso un modulo fotovoltaico.

Il sistema di monitoraggio della tratta oggetto della presente relazione ha due versioni: versione isolata e versione distribuita. Entrambe queste versioni, denominate rispettivamente IEDG e WEDG, integrano in un unico dispositivo molteplici funzionalità, quali:

- Riconoscimento eventi:
 - il rilevamento degli urti contro le barriere stradali in acciaio;
 - il rilevamento delle possibili condizioni di rischio ghiaccio.
- monitoraggio:
 - dei parametri ambientali, quali la temperatura, l'umidità, dew-point, l'intensità luminosa;
 - dei livelli di densità di traffico;
 - code/congestioni.

e consentono il posizionamento fisico del dispositivo in un punto qualsiasi sulla barriera dove si necessita delle sopracitate funzionalità.

A seconda della versione, si avrà un collegamento dei dispositivi con cavo elettrico a bassa tensione continua oppure con modulo fotovoltaico (WEDGc oppure IEDG_FV). Ogni dispositivo è facilmente installabile su barriera e non richiede alcun intervento edile.

Il sistema di monitoraggio della tratta e degli svincoli sarà dotato delle seguenti funzionalità:

- monitoraggio degli urti contro le barriere stradali con immediato invio di un allarme al centro di controllo;

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 188 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- monitoraggio dei livelli di densità di traffico con invio giornaliero dei dati acquisiti;
- monitoraggio dei parametri ambientali (temperatura, umidità) con invio giornaliero dei dati acquisiti;
- generazione e invio di allarmi alla centrale operativa, in caso di rilevamento di uno dei seguenti eventi:
 - impatto di veicoli contro la barriera;
 - il rilevamento delle possibili condizioni di rischio ghiaccio;
 - presentazione dello stato di esercizio dei dispositivi in forma tabellare e grafica
 - storicizzazione delle misure attraverso l'uso di database SQL server

La configurazione proposta prevede la fitta dislocazione lungo la tratta di nodi che comunicano tra di loro in modalità wireless e con una Centrale che a sua volta elabora i dati periferici ed inoltra ai nodi eventuali comandi remoti; in tal modo è possibile rilevare tempestivamente l'insorgere di anomalie che possono essere così segnalate all'utenza

Tutti i dati di monitoraggio e gli eventi rilevati vengono inviati ad un centro preposto al controllo attraverso il canale GSM/GPRS.

Il software di gestione e controllo del sistema è installato presso una piattaforma Hardware ospitata presso i centri di controllo attua le funzioni di:

- Elaborazione delle misure
- Diagnostica dei dispositivi
- Archiviazione/storicizzazione delle misure su data base
- Presentazione all'operatore di tutte le informazioni rilevate in forma grafica e tabellare (mediante interfacciamento ad una piattaforma esistente)

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 189 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

I sistemi di monitoraggio della tratta descritti si compongono di dispositivi GRAPE: sono di tipo isolato IEDG o di tipo distribuito WEDGc. Offrono le medesime funzionalità ma sono in grado di fornire una copertura di un punto (IEDG) o di un'area (WEDG).

I dispositivi isolati IEDG verranno connessi attraverso link GSM/GPRS alla piattaforma di infomobilità.

I dispositivi distribuiti WEDGc, formano tra loro una rete wireless e mediante il gateway verranno connessi attraverso link GSM/GPRS alla piattaforma di infomobilità. Su un tratto di strada come quella in oggetto saranno presenti più reti wireless, ognuna indipendente dalle altre.

La piattaforma di infomobilità della tratta gestirà tutti i dati e le informazioni provenienti da tutti i sistemi di monitoraggio della tratta installati, e assicurerà ridondanza e alta affidabilità del servizio, operativo 24h.

Nella figura di seguito verrà illustrata l'architettura funzionale tipica del sistema di monitoraggio della tratta e verrà illustrato il flusso dei dati in caso di rilevamento di un evento o nel normale funzionamento.

Il flusso dei dati del sistema è riportato in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**: ciascuno sistema, isolato o distribuito, installato sulla barriera invia **giornalmente** i dati raccolti al **FEP** presente nella server farm del gestore.

Nel caso in cui si verifica un evento tra quelli indicati nel capitolo precedente questa informazione viene inviata nel centro nel momento stesso in cui si è verificata.

Le funzionalità previste sono le seguenti:

- Monitoraggio continuo, per l'intero arco della giornata (h24) delle funzionalità del sistema (da verificare in fase di progettazione esecutiva di dettaglio, e preliminare alla realizzazione ed avviamento del sistema).
- Invio automatico dei dati e degli eventi rilevati dai sistemi di monitoraggio della tratta all'operatore preposto al controllo.
- Segnalazione di allarme via email ad un computer oppure ad uno smart phone (da concordare con l'operatore l'invio dell'allarme anche via sms) ogni qual volta si verifica un evento tra quelli rilevabili.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 190 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- Visualizzazione di tutte le misure e di tutti gli eventi rilevati via web semplicemente attraverso la connessione ad un dominio personalizzato. La modalità di visualizzazione è di tipo tabellare e grafica (vedi **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).
- Diagnostica giornaliera dello stato di funzionamento del sistema.
- Accesso all'interfaccia web mediante identificativo unico per ciascun utente.
- Supervisione e interfaccia alla manutenzione con segnalazione guasti.

Per poter visualizzare i dati l'utente dovrà aprire una pagina web e subito identificarsi attraverso la maschera di login.

Dopo l'autenticazione sarà possibile navigare all'interno delle pagine web utilizzando i pulsanti seguenti (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**):

La parte SW è composta da:

- FEP GSM/GPRS (*Front End Processor*): interfaccia per la gestione delle telecomunicazioni GSM/GPRS. Provvede a mantenere attive le comunicazioni; esegue procedure diagnostiche; esegue il log di dettaglio di ogni comunicazione e situazione riscontrata.
- DEM (*Data and Event Management*): software dedicato all'elaborazione dei dati provenienti dal campo, alla certificazione dei medesimi, alla caratterizzazione e generazione dell'evento, alla registrazione dell'evento su database ed alla eventuale pubblicazione dell'evento verso l'utente finale mediante servizio di posta elettronica (con mailing-list configurabile). L'applicazione dispone sia di un'interfaccia tabellare sia di una grafica, con modalità di accesso protetta e limitata allo scenario dell'utente, che consente la visione di dettaglio e storica degli eventi registrati attraverso l'attivazione di eventuali filtri per categoria (nodo, periodo, evento). Servizio in modalità ASP (*Application Server Provider*) fruibile mediante semplice connessione locale al server. Sul DEM è inoltre possibile integrare/interfacciare altri sistemi pre-installati o di nuova installazione.

Codifica: LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	Data: 08.09.2019	Pag. 191 di 193
--	---	---------------------	--------------------

Le componenti Hardware che formano i dispositivi GRAPE del sistema di monitoraggio della tratta sono le seguenti:

- Testina:
 - GRAPE/IEDG contiene il modulo di acquisizione (MA) che si occupa del rilevamento di dati dipendente dalla tipologia di sensori che sono stati montati (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**);
 - GRAPE/WEDGc contiene il modulo di acquisizione (MA) che si occupa del rilevamento di dati dipendente dalla tipologia di sensori che sono stati montati e il modulo radio (MR) che consente la realizzazione della rete wireless (banda ISM, frequenza di lavoro 2.4GHz) (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**);
- Raccordi e collegamento: tubo corrugato di lunghezza variabile a seconda dell'installazione (al massimo la quota di 3m). I raccordi come il collegamento utilizzati sono in plastica (poliammide), a 90°, con guarnizione interna in TPE. Sono resistenti agli olii, alle benzine ed in particolare agli acidi ed ai solventi. Non contengono né cadmio, né silicone, né alogeni. Sono antifiamma e autoestinguenti UL94-V0. Sono conformi alle normative EN 60204 per macchine ed impianti industriali e consentono di realizzare installazioni protette ed isolate. Il grado di protezione garantito dal sistema composto dalla Testina, dal Box e dal collegamento e dai raccordi è IP68 (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**);
- Box:
 - Il box del GRAPE/IEDG_FV è un contenitore contenente un pannello fotovoltaico, un sistema di accumulo di energia e l'opportuna elettronica di condizionamento. Contiene inoltre l'elettronica di elaborazione e comunicazione (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**);
 - Il box del GRAPE/WEDGc è un contenitore ad unico compartimento contenente una morsettiera per il fissaggio del cavo elettrico che trasporta una tensione continua fino a 48V (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

Ogni dispositivo GRAPE installato sulla barriera è in grado di assolvere le seguenti funzioni:

- Rilevare l'urto contro la barriera (esistente o di nuova installazione).
- Rilevare la temperatura/umidità.
- Rilevare i livelli di densità di traffico.
- Inviare giornalmente le misure rilevate alla centrale operativa.
- Inviare in tempo reale l'allarme di rilevamento urto alla centrale operativa.

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 192 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

- Inviare in tempo reale l'allarme di rilevamento probabili condizioni di rischio ghiaccio alla centrale operativa.
- Inviare giornalmente la diagnostica alla centrale operativa.

Rilevamento urti/vibrazioni su barriere in acciaio (tipo guard-rail). Il IEDG è dotato di accelerometro tri-assiale in grado di rilevare vibrazioni anche di lieve entità.

Il IEDG è stato testato su guard-rail durante gli innumerevoli crash test necessari per la verifica dei requisiti di prestazione dei sistemi di contenimento nelle prove d'urto.

È stato così creato un database di eventi che ha permesso la definizione di parametri utili al riconoscimento di un urto, alla sua durata e in qualche modo all'energia ad esso associata. Il IEDG ha una copertura di 100m di raggio, quindi per avere una copertura completa della barriera si installa un IEDG ad una distanza di 200m dal successivo. Tale distanza consente anche il rilevamento delle anomalie di traffico.

Livelli densità di traffico. Il rilevamento del passaggio di veicoli viene effettuato mediante l'uso di due sensori all'infrarosso in grado di misurare l'energia emessa dal veicolo in a causa del suo riscaldamento e di identificare pertanto il passaggio, la direzione e l'occupazione temporale (vedi figura sottostante).

Un opportuno algoritmo è in grado di identificare il densità veicolare su livelli (dal regolare/scorrevole all'intenso).

Parametri ambientali. Il GRAPE è dotato di sensori in grado di misurare la temperatura, l'umidità relativa, il dew-point (o punto di rugiada/brina) e l'intensità luminosa. Questi quattro parametri, opportunamente elaborati consentono di determinare quelle particolari condizioni ambientali, come la probabile formazione di ghiaccio o brina, che possono influenzare il normale flusso del traffico. L'agevole posizionamento del GRAPE a bordo strada, ma non sul manto stradale, non è condizionato dalla sua ordinaria manutenzione né tantomeno dall'eventuale rimozione/danneggiamento dovuto alla spalatura neve. Inoltre, l'indicazione fornita riguarda l'aria circostante il dispositivo. L'informazione è decisamente completa, globale e non circoscritta.

Negli attuali sistemi utilizzati per il rilevamento di parametri di traffico, spire induttive – dispositivi all'infrarosso, a microonde – sistemi basati su video camere, si usa dislocare uno o più dispositivi (a seconda del numero di carreggiate) ogni chilometro mediamente. L'elevato costo di ciascun singolo sistema non ne permette un infittimento.

Inoltre i costi di installazione, relativamente all'infrastruttura necessaria all'installazione dei sopracitati sistemi, non migliorano certamente le condizioni al contorno. Tuttavia non disponendo

<i>Codifica:</i> LO716CE1901 T00 IM00 IMP RE02 C	GENERALE DISCIPLINARE TECNICO E PRESTAZIONALE IMPIANTI	<i>Data:</i> 08.09.2019	<i>Pag.</i> 193 di 193
---	---	----------------------------	---------------------------

ancora di soluzioni alternative tali sistemi rimangono la scelta primaria da parte degli operatori stradali. Il sistema di monitoraggio della tratta, oltre ad integrare in un unico dispositivo molteplici sensori per altrettanto molteplici applicazioni, permette di disporre di una rete di sensori wireless (WSN, Wireless Sensor Network) auto-configurante che consente, attraverso una fitta distribuzione di GRAPE, di avere un'accurata conoscenza della rete stradale monitorata.

Ogni rete wireless del sistema di monitoraggio della tratta si compone di WEDGc e un gateway (GTW). Ogni WEDGc dista mediamente circa 50 metri dal successivo.

Nodo GTW (*Gateway RRbox*): elemento fisico che funge da terminale della catena dei nodi e da interfaccia verso la Centrale Operativa. E' costituito da un PC industriale dotato di più Radio (per gestire distinte catene di nodi) e di un modem GSM/GPRS operante in connessione dati IP (utilizzando la rete dell'Operatore Telefonico Certificato per questo servizio).

Il Gateway prevede di essere alimentato a rete elettrica (220V AC) e necessita di un'installazione in armadietto protetto e stagno. Il Gateway GTW opera grazie ad un Software specifico.