

COMMITTENTE:



**DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA**

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

Mandataria



Mandanti



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA



MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

**LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Impianti Luce e Forza Motrice
Specifica Tecnica Materiali**

L'Appaltatore **A.A.D'AGOSTINO COSTRUZIONI GENERALI S.r.l.**

Ing. Gianguido Babini
Il Direttore Tecnico
(Ing. Gianguido Babini)

I progettisti (il Direttore della progettazione)

Ing. Massimo Facchini

Data 18/12/2022

firma

Data 18/12/2022

firma

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALA
L I O B	0 2	E	Z Z	S P	L F 0 0 0 0	0 0 1	B	/

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Emissione Esecutiva	Scognamiglio	Dicembre 2022	Cicero	Dicembre 2022	Sorbino	Dicembre 2022	
B	Aggiornamento per RDV	Scognamiglio	Agosto 2023	Cicero	Agosto 2023	Sorbino	Agosto 2023	



MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC SP	OPERA 7 DISCIPLINA LF 00 00			PROGR 001

INDICE

1.. PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO	3
2.. CABINA MT/BT	4
2.1 Quadri di MT	4
2.2 Caratteristiche elettriche generali degli scomparti dei quadri di MT	5
2.3 Trasformatori di potenza e Box di contenimento.....	11
3.. QUADRI DI BT.....	14
3.1 Struttura generale del quadro e caratteristiche dei materiali	14
3.2 Apparecchiature	15
3.3 Collegamenti.....	16
3.4 Commutatore rete - GE	18
3.5 Quadri di Finestra.....	18
3.6 Quadri di Piazzale.....	19
3.6.1 Caratteristiche tecniche.....	19
3.6.2 Specifiche tecniche.....	19
3.7 Quadri di front end	20
3.7.1 Caratteristiche tecniche.....	20
3.8 Quadri STES	20
3.8.1 Dati elettrici.....	21
3.8.2 Dati ambientali.....	21
3.8.3 Dati costruttivi	21
4.. UPS.....	22
5.. CPSS 20 KVA.....	24
6.. SISTEMA SIAP (SISTEMA INTEGRATO DI ALIMENTAZIONE E PROTEZIONE)	25
7.. GRUPPO ELETTROGENO.....	27
8.. RIFASATORE AUTOMATICO	31
9.. CORPI ILLUMINANTI	32
9.1 Plafoniera a LED per installazione nei locali tecnologici	32
9.2 Plafoniera a LED per installazione nei locali tecnologici con kit di emergenza.....	32
9.3 Plafoniera a LED per illuminazione perimetrale	32
9.4 Plafoniera a LED per illuminazione dei locali con presenza di videoterminali	33
9.5 Corpo illuminante a LED per illuminazione bagni e zone di transito della Fermata	33
9.6 Sospensione a LED per illuminazione ingresso della Fermata.....	34
9.7 Apparecchio lineare a LED per illuminazione sovrappasso e pensiline	34
9.8 Apparecchio LED per illuminazione atrio di Fermata	35
9.9 Armature stradali a LED per illuminazione Marciapiedi e Viabilità	35
9.10 Proiettore LED per illuminazione sottovia.....	35

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B

10 DISPOSITIVO MAD-ILL 400 W.....	37
11 SISTEMI DI SUPPORTO ARMATURE STRADALI	38
11.1 Palo in acciaio zincato da 8m f.t.....	38
11.2 Palo in VTR	38
11.3 Palo da arredo urbano	39
12 TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI.....	40
13 SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE	42
13.1 Scatole di derivazione da esterno	42
13.2 Scatole di derivazione da incasso per interno	42
14 PRESE FM.....	42
14.1 PRESA 16 A TIPO BIPASSO P 17/11	42
14.2 PRESA 16 A TIPO UNEL P30	43
14.3 PRESE INDUSTRIALI INTERBLOCATE	43
15 APPARECCHIATURE DI COMANDO E PRELIEVO	44
15.1 Tipi di componenti	44
15.2 Morsettiere di giunzione	44
16 RIPRISTINO DELLE COMPARTIMENTAZIONE	45
17 GENERATORE FV	46
17.1 Pannello Fotovoltaico	46
17.2 Inverter FV	46
17.3 Quadro stringhe	47
17.4 Cavi Solari	47
18 CAVI	49
18.1 Regolamento CPR	49
18.2 Cavi unipolari FG17	49
18.3 Cavi unipolari e multipolari FG16(O)M16	50
18.4 Cavi multipolari FG17	51
18.5 Cavi unipolari e multipolari FTG18(O)M16	51
18.6 Cavi unipolari RG26H1M16	52
19 TRASFORMATORI DI ISOLAMENTO	54
20 OPERE CIVILI	55
20.1 Cavidotti interrati.....	55
20.2 Pozzetti di derivazione e rompitratte	56
20.3 Plinto di fondazione	56
20.4 Scavi	57
20.5 Attraversamenti e parallelismi.....	57

<p>MANDATARIA</p>  <p>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.</p> <p>MANDANTI</p> 	<p>LINEA PESCARA – BARI</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</p> <p>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</p>										
<p>Impianti Luce e Forza Motrice</p> <p>Specifica Tecnica Materiali</p>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	3

1 Premessa e scopo del documento

Il presente documento si inserisce nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici per gli impianti LFM del progetto denominato Linea Pescara-Bari, raddoppio tratta Termoli-Lesina, Lotti 2 e 3 – “Raddoppio Termoli Ripalta”.

L'intero intervento di raddoppio prevede l'attrezzaggio tecnologico dei PGEP agli imbocchi della galleria Campomarino, della nuova fermata di Campomarino, del nuovo Posto di comunicazione PC Frentani, degli impianti RED e delle nuove Viabilità per la risoluzione di interferenze.

Scopo del presente documento è di illustrare i criteri costruttivi, le caratteristiche tecniche, meccaniche ed elettriche dei materiali necessari per la realizzazione degli impianti LFM a servizio delle fermate e stazioni, fabbricati tecnologici, gallerie ferroviarie e viabilità stradali. Per quanto non presente all'interno del presente documento occorre fare riferimento alle specifiche tecniche di fornitura RFI.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	4

2 CABINA MT/BT

2.1 Quadri di MT

2.1.1 Prefabbricato in C.A.V

Struttura a pannelli prefabbricati e copertura piana in cemento armato vibrato, realizzata con gocciolatoio continuo, predisposta con adeguate pendenze per assicurare il displuvio delle acque meteoriche.

La fondazione della cabina fornita è a vasca prefabbricata. Internamente ha una profondità utile di 62cm. I vari elementi che la compongono vengono idoneamente giuntati e sigillati con siliconi di alta qualità; compreso nella fornitura anche il pavimento di calpestio: in esso vengono realizzate le varie fonometrie necessarie per il passaggio dei cavi per gli allacciamenti dei quadri di M.T. B.T

Le finiture dei pannelli saranno esternamente lisci fondo cassero ed internamente tirati a staggia meccanica.

La copertura sarà impermeabilizzata con membrana bitume polimero elastoplastometrico, armata con “tessuto non tessuto” di poliestere a filo continuo, imputrescente, isotropo, termofissato, applicata a caldo

Sigillature interne eseguite con pasta siliconica grigia, adatta a fondi in calcestruzzo ad alta plasticità e resistenza. Per sigillature interne si intendono i giunti tra pannello e pannello e quelli tra pannello e tetto. Non verranno invece stuccati i giunti interni tra gli elementi della copertura, per creare dei giunti ventilati che evitano il formarsi di umidità all'interno della cabina. I giunti esterni tra gli elementi della copertura verranno stuccati all'estradosso della soletta prima della posa della guaina bituminosa.

Predisposizione dei vani porta e dei vani griglie di aerazione standard, secondo i disegni di unificazione ENEL e corredati di inserti filettati, per i successivi fissaggi dei serramenti stessi mediante bullonatura.

Tinteggiatura interna delle pareti e del plafone con una mano di idropittura traspirante di colore bianco.

Tinteggiatura delle pareti esterne con una mano di idropittura di colore grigio.

Trasporto ed Montaggio della stessa eseguito con attrezzature e mano d'opera specializzata.

2.1.2 Cartellonistica

Per ogni cabina di trasformazione dovranno essere apposti i cartelli monitori conformi alle norme UNI:

- all' esterno della cabina sulla porta di ingresso
 - cartello azzurro con scritto Cabina elettrica
 - Divieto di accesso alle persone non autorizzate
 - Tensione elettrica pericolosa
 - Divieto di usare acqua per spegnere incendi

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	5

- Tensione ..kV
- all'interno
 - Istruzioni relative ai soccorsi d'urgenza per gli infortunati per causa elettriche e numeri telefonici per necessità di pronto soccorso
 - Schema elettrico della cabina
 - Schema illustrativo sequenze manovre
- in prossimità delle apparecchiature MT
 - "Tensione ..kV"

Su tutte le parti che se sbullonate danno accesso a parti di media tensione viene messo l'apposito teschio nero su sfondo giallo con sotto scritto Alta Tensione, il teschio si trova sui pannelli degli scomparti MT , sulle risalite sbarre e sui pannelli o lamiere dei vani di protezione trasformatore.

2.1.3 Tipologie ed impiego dei quadri MT

I quadri di media tensione dovranno essere costituiti da celle modulari prefabbricate in carpenteria metallica con caratteristiche di tenuta d'arco interno 16 kA per 1 sec su tutti e quattro i lati (provati secondo le prescrizioni IAC A-FLR della norma CEI IEC EN 62271-200); essi dovranno essere conformi a quanto richiesto nella specifica RFI DMA IM LA LG IFS 300 A, intitolata "Quadri elettrici di M.T. di tipo modulare prefabbricato".

I quadri di MT verranno utilizzati in ambiente interno e dovranno funzionare alle seguenti condizioni:

- Temperatura ambiente minima: -5°C
- Temperatura ambiente media annuale: +20°C
- Temperatura media giornaliera massima: +30°C
- Temperatura ambiente massima: +40°C
- Umidità relativa: ≤90%
- Altitudine di installazione: <1000m s.l.m.
- Installazione: all'interno
- Ambiente: normale

2.2 Caratteristiche elettriche generali degli scomparti dei quadri di MT

Le apparecchiature devono essere caratterizzate dai seguenti dati tecnici:

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	6

- Sistema di alimentazione Ente Distributore: Trifase con neutro compensato
- Tensione di esercizio ente distributore: 10kV (predisp. passaggio 20kV)
- Tensione nominale: 24kV
- Frequenza nominale: 50Hz
- Tensione di tenuta a 50Hz Ud: 50kV
- Tensione di tenuta a impulso $1,2/50\mu s$ Up: 25kV
- Corrente nominale sbarre principali: 630A
- Corrente nominale ammissibile di breve durata per 1": 16 kA
- Corrente di breve durata per (valore di picco): 40kA
- Tenuta all' Arco Interno sui quattro lati: 16kA – 1sec.
- Tensione nominale circuiti ausiliari: 230Vc.a.
- Tensione nominale circuiti voltmetrici: 100V
- Corrente circuiti amperometrici: 5A

2.2.1 Carpenteria

L'esecuzione del telaio dovrà essere di tipo normalizzato, modulare, componibile e standardizzato con possibilità di ampliamento su entrambi i lati. Il telaio sarà inoltre autoportante per appoggio a terra, costituito da profilati e lamiera presso-piegate, elettrosaldato per punti, in modo da risultare sufficientemente rigido. I pannelli e le portelle saranno in lamiera bordata saldata, spessore minimo 20/10 mm. La carpenteria sarà protetta contro la ruggine mediante la zincatura a caldo, ovvero con verniciatura a forno con polveri epossidiche o altro trattamento equivalente, comprese le parti in ferro dei sezionatori ed altre apparecchiature simili. L'aspetto delle superfici dovrà essere goffrato mentre il colore del quadro dovrà essere preferibilmente grigio RAL7030, con spessore minimo della verniciatura di 50 μ . Tutti i materiali isolanti impiegati nella costruzione del quadro e degli scomparti dovranno essere di tipo autoestinguento ed avere elevate caratteristiche di resistenza meccanica e alle scariche superficiali, all'umidità ed all'inquinamento.

Il grado di protezione sarà:

- all'interno del quadro IP2X
- all'esterno del quadro IP2XC

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	7

La struttura del quadro dovrà essere idonea a sopportare un guasto interno dovuto ad arco elettrico del valore di 16kA per la durata di un secondo; in tali condizioni di guasto non si dovranno avere delle emissioni di gas e/o di materiali pericolose per il personale di esercizio.

2.2.2 Sbarre e Connessioni

Le sbarre principali e le varie connessioni dovranno essere realizzate in rame elettrolitico. Le giunzioni dovranno essere eseguite mediante bulloni con rosette antisvitamento. Le sbarre dovranno essere dimensionate in modo tale che le sovratemperature in condizioni di normale funzionamento alla corrente nominale siano contenute entro i limiti delle Norme CEI. Il dimensionamento dovrà tener conto anche delle sollecitazioni termiche e dinamiche corrispondente alla massima corrente di corto circuito (16kA). Dovrà essere prevista un'apposita mensola per l'amarraggio dei cavi MT in arrivo e/o partenza.

2.2.3 Caratteristiche costruttive degli scomparti

Le celle interruttore, linea e misure dovranno essere dotate di portelle individuali, per l'accesso alle apparecchiature interne. Le portelle saranno incernierate su un lato e munite di maniglia sul lato opposto. Le portelle della cella linea e della cella interruttore dovranno essere provviste di oblò per il controllo visivo delle apparecchiature interne. Gli oblò dovranno essere in materiale ad elevata resistenza meccanica pari almeno a quella delle portelle su cui sono montati, con rete interna collegata a terra. Le chiusure superiori, laterali ed inferiori dovranno essere realizzate con lamiera o pannelli asportabili.

2.2.4 Caratteristiche costruttive delle apparecchiature

Le apparecchiature principali montate negli scomparti dovranno avere le caratteristiche di cui al cap. 7.3 in particolare gli interruttori e le apparecchiature di manovra e sezionamento dovranno essere del medesimo Costruttore al fine di garantire un perfetto accoppiamento fra esse ed una elevata affidabilità dei relativi interblocchi meccanici.

Interruttori

Gli interruttori dovranno essere del tipo in esafluoruro di zolfo (SF₆) in esecuzione estraibile montati su appositi carrelli e dovranno poter assumere le seguenti posizioni:

- Inserito: circuiti principali e circuiti ausiliari collegati alle relative parti fisse;
- Sezionato in prova: circuiti principali sezionati tramite apertura simultanea del sezionatore rotativo controsbarre e di quello di linea. I circuiti ausiliari collegati dovranno inserirsi automaticamente con l'introduzione dell'interruttore in cella;
- Estrattocircuiti principali e circuiti ausiliari sezionati con interruttore fuori cella.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	8

Il comando degli interruttori dovrà essere del tipo ad energia accumulata con molle di chiusura precaricate. Le manovre di chiusura ed apertura dovranno essere indipendenti dall'azione dell'operatore. Il comando dovrà essere a sgancio libero, assicurando l'apertura dei contatti principali anche se l'ordine viene dopo l'inizio di una manovra di chiusura. Il sezionamento e l'estrazione dell'interruttore dovranno essere resi possibili tramite apertura del sezionatore rotativo a monte (controsbarre) e di quello installato a valle (linea) dell'interruttore con manovra simultanea. Dovrà essere possibile verificare lo stato di carica del gas dell'interruttore in SF6 durante l'esercizio.

Sezionatori rotativi

I sezionatori rotativi dovranno avere portata adeguata alle esigenze di carico degli scomparti per i quali sono previsti. Gli isolatori passanti dovranno essere in resina epossidica resistente alle scariche parziali. I sezionatori rotativi dovranno assicurare la segregazione fra celle contigue, quali ad esempio la cella sbarre e quella interruttore, con il sezionatore in posizione di aperto senza che si renda necessario l'uso di serrande aggiuntive. Negli scomparti equipaggiati con interruttori dovrà essere garantita la manovra simultanea dei sezionatori rotativi controsbarre e quelli di linea.

Sezionatori a lame di terra

I sezionatori di terra dovranno essere di costruzione particolarmente compatta e robusta con contatti mobili a lama e pinze autostringenti, idonei a sopportare dinamicamente e termicamente una corrente di guasto pari alla corrente di corto circuito trifase e avranno un potere di chiusura fino a 40kA.

Trasformatori di misura TA e TV

I riduttori di corrente e tensione dovranno essere dimensionati in base alle caratteristiche di impianto ed alle esigenze dei carichi che dovranno alimentare (corrente nominale primaria, prestazioni e classe di precisione). I riduttori dovranno essere del tipo con isolamento in resina, adatti per installazione fissa all'interno degli scomparti ed esenti da scariche parziali e, se installati in scomparti con interruttore MT, dovranno avere inglobati anche i partitori capacitivi per la segnalazione di presenza tensione. In ogni caso tutti i TV dovranno essere dotati di primario a doppia tensione (10kV oppure 20kV)

Slitte o supporti per terminali

Nella cella linea i terminali dei cavi di potenza e per i riduttori di corrente potranno essere montati su slitta o supporto. Dovrà essere possibile installare terminali per cavi fino a 2 tripolari o 6 unipolari (sezione massima 500 mm²).

Apparecchi B.T.

Gli apparecchi BT, come i relè di protezione di tipo indiretto e strumenti di misura, dovranno essere adatti per il montaggio incassato e muniti di guarnizione per renderli a tenuta di polvere.

Circuiti ausiliari di comando e segnalazione

I circuiti ausiliari di comando e segnalazione dovranno essere realizzati con conduttori flessibili in rame isolati tipo FTG18M16 0,6/1kV non propagante l'incendio, sezione minima 1,5 mm², mentre i circuiti amperometrici di misura e protezione potranno avere una sezione minima di 2,5 mm². Tutti i circuiti ausiliari che attraversano le zone di media tensione dovranno essere protetti da condotti metallici opportunamente messi a terra. Dovranno essere previste delle

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	9

canalette di collegamento tra i vari scomparti del quadro dedicata ai circuiti ausiliari comuni a più pannelli. Sia sui conduttori che si attestano alle diverse apparecchiature che sui morsetti delle morsettiere dovranno essere indicati i rispettivi codici identificativi. Il supporto isolante dei morsetti di attestamento dei cavi dei circuiti ausiliari dovrà essere in materiale incombustibile e non igroscopico. Il serraggio dei terminali del morsetto dovrà essere antivibrante per il collegamento lato utente. I morsetti di consegna dei circuiti amperometrici dovranno essere del tipo cortocircuitabile muniti di attacchi per inserzione provvisoria di strumenti. Le morsettiere dedicate all'attestamento dei cavi esterni dovranno essere di sezione adatta al fissaggio di un conduttore per ciascun morsetto. Dovrà inoltre essere previsto un numero di morsetti aggiuntivi di numero pari al 10% dei morsetti utilizzati. Alle morsettiere, inoltre, dovranno essere riportati i contatti ausiliari liberi degli interruttori, dei sezionatori, dei relè di protezione e relè ausiliari. Tutte le apparecchiature comunemente in tensione montate nella cella controllo strumenti, dovranno essere munite di uno schermo isolante facilmente asportabile che eviti contatti accidentali con circuiti in tensione da parte del personale addetto alla manutenzione e controllo.

Impianto di terra

L'impianto di terra dovrà essere realizzato con una barra di terra in rame avente una sezione minima di 120 mm² che dovrà percorrere solidamente imbullonata la struttura metallica. Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra loro mediante saldatura oppure viti speciali per garantire un buon contatto elettrico fra le parti. Le porte dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite treccie flessibili di rame aventi sezione minima di 16 mm². La messa a terra dell'interruttore di media tensione dovrà essere assicurata durante l'estrazione per mezzo di un collegamento diretto alla sbarra di terra. La messa a terra del telaio dei sezionatori rotativi dovrà essere assicurata da collegamento al circuito di terra. Inoltre gli stessi, in posizione di aperto, dovranno avere i propri isolatori passanti rotanti inseriti in pinze collegate a terra. Tutti i componenti principali dovranno essere collegati a terra. Su ciascuna estremità della sbarra di terra si dovranno prevedere dei morsetti adatti al collegamento con cavo all'impianto di messa a terra della cabina (cavo unipolare di sezione 1x120 mm²).

2.2.5 Apparecchiature di protezione

Oltre alle funzioni di protezione e misura, le unità di protezione dovranno essere dotate di funzioni quali:

- Autotest alla messa in servizio e autodiagnostica permanente;
- Automatismi di scomparto con i quali realizzare il comando ed il controllo degli organi di manovra.

Le unità di protezione elettrica avranno una struttura metallica grazie alla quale potranno essere installate direttamente sulla cella strumenti dello scomparto MT. Tali unità saranno alimentate da una sorgente ausiliaria e saranno collegate al secondario dei TA e dei TV del quadro MT. Anteriormente saranno presenti:

- Una tastiera ed un visore per la lettura delle misure dei parametri regolati e per l'interrogazione dell'elenco allarmi;
- Indicatore della presenza della tensione ausiliaria;

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	10

- Indicatore di intervento della protezione;
- Indicatore dello stato dell'interruttore comandato;
- Indicatore dell'anomalia dell'unità.

Le unità di protezione avranno la regolazione delle soglie direttamente in valori primari delle relative grandezze, corrente e tempo.

Le funzioni di misura che dovranno essere realizzate sono:

- Misura delle correnti di fase;
- Misura delle correnti di intervento;
- Misura delle tensioni concatenate;
- Misura della frequenza;

Tali misure saranno disponibili sul visore dell'unità (una alla volta) direttamente in valori primari.

2.2.6 Altri Accessori

Sui pannelli del quadro dovranno essere riportate le seguenti annotazioni:

- Nome del costruttore e del marchio di fabbrica;
- Numero di matricola;
- Targhette indicatrici della funzione di ogni singola cella e/o scomparto;
- Sigla di individuazione di ogni organo di comando agibile dall'esterno;
- Istruzioni circa la sequenza delle manovre, da eseguirsi nella sequenza prestabilita;
- Schema sinottico unifilare completo;
- Cartelli monitori triangolari sui pannelli bullonati tolti i quali sia possibile accedere alle zone M.T.;
- Targa indicante la tensione nominale, corrente nominale, frequenza nominale, tensione di prova a 50Hz, tensione di prova ad impulso e tensione di esercizio.

Il quadro MT dovrà inoltre essere dotato dei seguenti accessori:

- Oblò di ispezione montati sul fronte di ogni scomparto;
- Segnalatori meccanici (aperto/chiuso) predisposti sul fronte del comando degli interruttori e dei sezionatori;

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	11

- Pulsante di emergenza sotto vetro infrangibile, posto all'esterno della cabina prefabbricata che conterrà il quadro, collegato al quadro medesimo per l'apertura generale di emergenza;
- Divisori capacitivi in ogni scomparto per la segnalazione di presenza tensione;
- Illuminazione interna di ogni scomparto comandata da pulsante;
- Resistenza anticondensa per ogni scomparto controllata da termostato unico per ogni quadro;
- Serie di leve ed attrezzi speciali per il comando e la rimozione degli apparecchi principali;
- Golfari di sollevamento.

2.2.7 Prove sui quadri di MT

Dovranno essere eseguite tutte le prove di accettazione, prove di tipo ed individuali richieste dalla specifica tecnica RFI DMA IM LA LG IFS 300 A sia sul quadro elettrico di media tensione, che sugli interruttori.

2.3 Trasformatori di potenza e Box di contenimento

I trasformatori MT/BT dovranno essere conformi alla specifica tecnica di fornitura RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A, intitolata "Fornitura di trasformatori di potenza MT/BT con isolamento in resina epossidica", e comunque dovranno essere rispondenti alle normative tecniche del settore di seguito richiamate:

- CEI EN 60076-11: Trasformatori di Potenza a Secco
- CEI EN 60076-1: Trasformatori di Potenza - Parte 1: Generalità
- CEI EN 60076-2: Trasformatori di Potenza - Parte 2: Riscaldamento
- CEI EN 60076-3: Trasformatori di Potenza - Parte 3: Livello di isolamento, prove dielettriche e distanze di isolamento in aria.
- CEI EN 60076-5: Trasformatori di Potenza - Parte 5: Capacità di tenuta al cortocircuito
- CEI EN 60076-10: Trasformatori di Potenza - Parte 10: Determinazione dei livelli di rumore
- CEI EN 50541-1: Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 kVA a 3150 kVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV - Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 50541-2: Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 kVA a 3150 kVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV - Parte 2: Determinazione della capacità di carico di un trasformatore alimentato con corrente non sinusoidale

Di seguito si riportano le principali caratteristiche elettriche/costruttive:

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	12

- Potenza nominale: 250kVA (PGEP Nord)
250kVA (PGEP Sud)
250kVA (PC Frentani)
- Tensione nominale primaria V1: 15kV \pm 2x2,5%
- Tensione nominale secondaria V2: 400/230V
- Tensione massima U_m : 24kV
- Tensione di tenuta a 50Hz U_d : 50kV
- Tensione di tenuta a impulso 1,2/50 μ s U_p : 125kV
- Frequenza: 50Hz
- Gruppo vettoriale : Dyn11
- Tensione di corto circuito: 6%
- Raffreddamento: AN
- Perdite: A0Ak (Eco-Design)

Il nucleo del trasformatore dovrà essere realizzato con lamierini magnetici a cristalli orientati a basse perdite opportunamente tagliati per ridurre le perdite stesse e la corrente magnetizzante. Gli avvolgimenti dovranno essere concentrici fra loro e precisamente quello primario (MT) dovrà essere esterno a quello secondario (BT). Dovranno essere realizzati in alluminio o rame elettrolitico; in particolare quello di MT dovrà essere del tipo inglobato mentre quello di BT dovrà essere del tipo impregnato, in resina epossidica.

Il trasformatore sarà completo dei seguenti accessori:

- Isolatori lato MT;
- Isolatori lato BT;
- Commutatore di regolazione tensione primaria \pm 5% (manovrabile a macchina disinserita);
- N° 1 terna di termoresistenze per rilevamento della temperatura degli avvolgimenti di BT
- N° 4 rulli di scorrimento orientabili;
- N° 4 golfari di sollevamento;

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	13

- Targa delle caratteristiche;

Il trasformatore sarà contenuto in un apposito box di contenimento e protezione, avente dimensioni tali da rispettare le distanze minime delle parti in tensione verso terra, realizzato secondo le seguenti prescrizioni:

- Il telaio dello scomparto dovrà essere di tipo normalizzato e standardizzato predisposto per montaggio a pavimento; esso dovrà avere struttura autoportante realizzata in profilati di lamiera presso piegata, dello spessore non inferiore di 2 mm, saldati elettricamente per punti o imbullonati;
- I pannelli e le portelle di chiusura dovranno essere in lamiera presso piegata dello spessore di almeno 2 mm, e dotate di feritoie di ventilazione
- Tutti i materiali isolanti impiegati nella costruzione del box dovranno essere del tipo autoestinguente ed avere elevate caratteristiche di resistenza meccanica, alle scariche superficiali, all'umidità e all'inquinamento
- Il grado di protezione dovrà essere IP31 sull'involucro esterno e IP 20 sul fondo.
- Il ciclo di verniciatura dovrà comprendere: scassatura, decapaggio, bonderizzazione, passivazione, essiccazione, verniciatura a polvere epossidica polimerizzata a forno; le superfici verniciate dovranno superare la prova di aderenza secondo norma DIN 53.151.
- Colore Grigio RAL 7035

Per ciascun Box dovranno inoltre essere previsti i seguenti accessori:

- Centralina termometrica (26) per la visualizzazione ed il controllo della temperatura a doppia soglia (allarme e scatto) completa di morsettiera, alimentazione a 230Vca.
 - circuito di illuminazione interna;
 - n.1 serratura a chiave AREL, prigioniera a porta aperta, per interblocco con il sezionatore di terra a monte e l'interruttore generale BT.
 - targhetta in plexiglass a fondo nero con incisioni in piano;
 - targhe di pericolo e istruzione manovre;
 - apparecchiature ausiliarie di sezionamento e protezione;
 - golfari di sollevamento;
 - serie di leve e attrezzi speciali per comando e rimozione apparecchiature principali;
 - collettore di terra in prossimità della porta per collegamento fioretto di messa a terra
 - dimensioni approssimative: 200x120x200cm (lxpxh)

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	14

3 QUADRI DI BT

3.1 Struttura generale del quadro e caratteristiche dei materiali

La struttura del quadro sarà realizzata con montanti funzionali (predisposti per fissaggio pannelli, cerniere porte, ancoraggi per eventuali affiancamenti, ecc.) in profilati di acciaio e pannelli di chiusura. Le parti metalliche costituenti e le relative pannellature dovranno avere spessore non inferiore a 20/10 di mm. La carpenteria nel complesso dovrà essere opportunamente trattata, internamente ed esternamente, contro la corrosione mediante cicli di verniciatura esenti da ossidi di metalli pesanti di colore RAL7030. Tutte le pannellature dovranno essere bordate e fissate alla struttura con viti a brugola incassate. Quelle costituenti le portine anteriori dovranno muoversi su cerniere non visibili all'esterno; il quadro sarà dotato di pannello con porta trasparente, la tenuta dovrà essere affidata a guarnizioni in gomma anti-invecchiante e la chiusura a serratura con chiave tipo Yale o ad impronta, incassata quadra o triangolare. Le portine dovranno essere inoltre opportunamente asolate per la fuoriuscita delle leve di comando degli interruttori di potenza installati all'interno della carpenteria; tutte le asole dovranno essere rifinite con idonee cornicette coprifilo. Le portine anteriori dovranno poter essere facilmente smontabili.

3.1.1 Normativa di riferimento

Il quadro dovrà essere progettato, assemblato e collaudato in totale rispetto delle seguenti normative:

- CEI EN 61439-1&2: Apparecchiature assemblate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali e Parte 2: Quadri di potenza.
- CEI EN 60529 : "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)"
- CEI EN 62262 : "Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (IK)"
- I prodotti dovranno inoltre ottemperare alle richieste antinfortunistiche contenute nella legge 1/3/1968 n° 168.

3.1.2 Caratteristiche tecnico-funzionali

- Tensione nominale di alimentazione: 400/230V (3F+N)
- Tensione di alimentazione circuiti ausiliari: 230V-50Hz da UPS
- Tensione di isolamento: 690 V
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione di tenuta impulso: 2,5kV
- Massima corrente di corto circuito I_{cw} : In relazione alle indicazioni di progetto
- Corrente nominale di c.to c.to: In relazione alle indicazioni di progetto
- Segregazione: Forma 3B per Power Center e Forma 2B per sottoquadri
- Grado di protezione: IP41 con porta chiusa e IP31 con porta aperta

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	15

- Portelle di accesso In lamiera incernierata con vetro trasparente
- Installazione A pavimento
- Entrata/uscita cavi: Dal basso
- Componenti plastici: Autoestinguenti secondo le norme UL 94 Grado V0, IEC 695.2.1
- Accessori di trasporto: golfari di sollevamento a comparsa
- Temperatura assoluta: -5°C/+40 °C
- Valori medi temperatura: 35°C
- Umidità relativa: ≤50% con 40°C di temperatura ambiente
- Altitudine s.l.m.: <1.000 m
- Possibilità di condensa: modesta
- Atmosfera: non inquinata

La carpenteria sarà dimensionata affinché la temperatura di esercizio assicuri una adeguata dissipazione per convezione ed irraggiamento del calore prodotto dalle perdite, in relazione alle condizioni ambientali di installazione, determinate dalle indicazioni di progetto. Tutti i componenti elettrici di manovra/protezione/misurazione saranno facilmente accessibili dal fronte, mediante pannelli di altezza standard avvitati o incernierati. Ciascun pannello frontale, sarà predisposto di adeguate asole per consentire il passaggio delle apparecchiature. Il fissaggio degli elementi costituenti la struttura metallica portante, nonché le parti funzionali, avverrà a mezzo di opportuna viteria, cerniere ed altri sistemi di fissaggio, in grado di mantenere la continuità metallica tra le parti. Dato che il quadro comprende più sezioni aventi fonti di alimentazione distinte, dette sezioni saranno segregate tra loro, mediante l'uso di idonee barriere e diaframmi, di modo che sia possibile svolgere operazioni sui conduttori attivi di una sezione, senza disalimentare le altre e senza correre il rischio di venire a contatto con i loro conduttori attivi.

Nel dimensionamento del quadro si terrà conto di eventuali ampliamenti, pertanto si dovrà considerare uno spazio libero disponibile del 20 %.

3.2 Apparecchiature

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide (se modulari) o su apposite piastre di base (predisposte di tutte le forature e posizioni di montaggio necessarie all'installazione delle apparecchiature stesse), fissate su specifiche traverse di sostegno. I componenti saranno facilmente ispezionabili per manutenzione, ampliamento e/o sostituzione. La componentistica relativa a indicazioni/visualizzazioni analogiche/digitali nonché pulsantiera,

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	16

selettori e commutatori, saranno fissati sui pannelli frontali. In particolare le apparecchiature di misura verranno posizionate nella parte frontale superiore del quadro, onde consentire una rapida ed efficace lettura dei parametri rilevati. Sul pannello frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette serigrafate indicanti il circuito/servizio di appartenenza. Nel quadro verrà installata la configurazione di apparecchiature/sistemi prevista nelle indicazioni di progetto. La struttura sarà idonea per ospitare le normali tipologie di apparecchiature elettriche.

Tutte le normali operazioni di esercizio saranno eseguibili dall'esterno. Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (in conformità a quanto prescritto dalla norma CEI EN 61439-1). Il quadro sarà percorso da una sbarra in rame elettrolitico solidamente imbullonata alla struttura metallica, in posizione facilmente accessibile, per effettuare i collegamenti dei conduttori dell'impianto di messa a terra e delle utenze derivate. Tale sbarra dovrà avere una sezione non inferiore a 120 mm². Dovendo essere prevista l'accessibilità dei quadri dalla portella frontale, verranno previste le opportune precauzioni contro i contatti accidentali quali:

- segregazione delle parti attive dei circuiti di potenza;
- segregazione di morsetti e parti attive dei circuiti ausiliari.

L'arrivo delle alimentazioni delle varie utenze verranno riportate su di una morsettiera posta sulla parte bassa del quadro utilizzando morsetti su profilato DIN di varia sezione a seconda della tipologia dei cavi in uscita.

3.2.1 Interruttori automatici

Nel quadro elettrico saranno installati interruttori automatici a Norma CEI EN 60947-2.

3.2.2 Limitatori di sovratensione

Gli SPD di bassa tensione installati nel quadro elettrico saranno conformi alla Norma CEI EN 61643-11.

3.2.3 Strumenti di misura

A valle di ogni interruttore generale dovranno essere inseriti strumenti digitali in grado di eseguire le misure delle seguenti grandezze:

- Tensioni di alimentazione concatenate e di fase (V)
- Correnti assorbite da ogni fase (A)

3.3 Collegamenti

3.3.1 Circuiti di potenza

Le sbarre principali omnibus di ciascuno dei sistemi di energia dovranno essere dimensionate termicamente secondo la tabella UNEL 01433-72 per un'intensità doppia di quella della taglia degli interruttori generali della

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	17

rispettiva sezione. Le sbarre di distribuzione secondaria dovranno essere invece dimensionate termicamente per un'intensità pari a 1,5 volte a quella degli interruttori generali della rispettiva sezione. Tutte le sbarre verranno inoltre dimensionate per sopportare le sollecitazioni dinamiche per i valori delle correnti di corto circuito previste nelle indicazioni di progetto. Le sbarre saranno in rame elettrolitico, di sezione rettangolare a spigoli arrotondati, e saranno fissate alla struttura a mezzo di appositi supporti isolanti (portabarre) che non generino, in caso di fuoco, fumi tossici. Sia le sbarre che i supporti isolanti saranno disposti in modo tale da permettere modifiche/ampliamenti futuri. I collegamenti tra i sistemi sbarre nonché tra sbarre ed apparecchi di manovra e protezione saranno realizzati mediante adeguati connettori/collegamenti prefabbricati standard. Il conduttore di protezione, in barra di rame, dovrà essere dimensionato sulla base delle sollecitazioni dovute alle correnti di guasto (vedi CEI EN 61439-1). Ciascuna sbarra sarà contraddistinta con adeguati contrassegni autoadesivi indicanti la fase. Nel caso si adottino conduttori per i collegamenti di potenza, gli stessi saranno in cavo unipolare, con tensione nominale coerente con le restanti parti attive del quadro, del tipo FG17. Tutti i conduttori dei circuiti di potenza, ausiliari e di misura saranno numerati alle estremità ed si attesteranno ad apposite morsettiere del tipo componibile su guida unificata, munite di numerazione corrispondente agli schemi elettrici di progetto e opportunamente separate con diaframmi isolanti tra le varie utenze. Salvo diversa prescrizione, la sezione minima sarà di 6 mm² del tipo FG17. Il supporto isolante dei morsetti sarà in materiale incombustibile e non igroscopico. Il serraggio dei terminali nel morsetto sarà del tipo antivibrante con lamella di pressione interposta con la vite di serraggio. La colorazione dei morsetti di terra sarà obbligatoriamente gialla/verde. La circolazione dei cavi di potenza ed ausiliari avverrà all'interno di apposite canaline con coperchio a scatto, o sistemi di distribuzione equivalenti. Per quanto attiene le colorazioni, saranno obbligatoriamente adoperati il colore giallo/verde per i conduttori di protezione, azzurro per i conduttori di neutro e tre colori distinti per le tre fasi, comunque scelti tra quelli previsti dalle norme.

3.3.2 Circuiti ausiliari

Tutti i circuiti ausiliari saranno realizzati con conduttori flessibili di tipo FG17 con le seguenti sezioni minime:

- Circuiti di comando e segnalazione: 2,5 mm²
- Circuiti di misura voltmetrica: 1,5 mm²
- Circuiti di misura amperometrica: 2,5 mm²

Saranno previste delle canalette di collegamento in materiale termoplastico autoestinguente per la posa dei cablaggi. Le terminazioni dei conduttori saranno provviste di adatti capicorda, a spina, a forcilla e/o ad occhiello, opportunamente isolati. Ciascun conduttore sarà completo di numerazione, corrispondente con quanto riportato in morsettiera, nonché sullo schema funzionale. I conduttori appartenenti a circuiti diversi saranno identificabili differenziando i colori delle guaine stesse, o a mezzo di contrassegni/collarini adesivi o a pressione, brevettati.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	18

3.3.3 Morsettiere

I quadri dovranno essere corredati di morsetti adatti alla connessione dei cavi di potenza oltre che di morsetti di sezione 4 mm² per le uscite dei comandi a distanza e delle segnalazioni. In futuro dovranno comunque essere facilmente sostituibili con altri morsetti di maggior sezione nell'eventualità di una variazione dei tipi di cavi da collegare. Le morsettiere saranno poste sulla parte bassa del quadro.

Tutti i contatti ausiliari dei dispositivi di protezione, sezionamento e manovra dovranno essere riportati in morsettiera per renderli disponibili per un eventuale acquisizione dello stato, tramite PLC, ad un sistema di supervisione.

3.4 Commutatore rete - GE

La logica di funzionamento prevede che in condizioni di funzionamento normale, la rete sia alimentata dal trasformatore ed in caso di anomalie, i carichi vengano alimentati dalla rete di emergenza tramite generatore in grado di erogare la stessa corrente del trasformatore

3.4.1 Logica di funzionamento

In condizioni di normale funzionamento l'unità di commutazione automatica ATS effettua un controllo dei parametri della rete principale e in caso di anomalia, trascorso il tempo preimpostato, invia un comando per avviare il generatore. Nel momento in cui la linea di emergenza è disponibile, l'ATS comanda l'apertura dell'interruttore di linea e trascorso un secondo tempo, impostabile, comanda la successiva chiusura dell'interruttore della linea di emergenza; in questo momento, la rete è alimentata dal generatore di alimentazione.

Quando i parametri elettrici della linea principale rientrano nei limiti accettabili (in relazione al settaggio effettuato), trascorso il tempo di ritardo, l'ATS inizia ad effettuare le procedure di back-switching aprendo l'interruttore della linea di emergenza e successivamente chiudendo l'interruttore sulla linea principale dopo il tempo impostato; nel momento in cui l'impianto è alimentato dalla rete principale, l'ATS comanda lo spegnimento del generatore.

3.5 Quadri di Finestra

3.5.1 Quadro elettrico di finestra (QFIN)

Nella finestra sarà installato un quadro elettrico di finestra (QFIN) per l'alimentazione dell'impianto d'illuminazione della finestra stessa e degli estrattori di fumo. Tale quadro sarà realizzato in lamiera bordata di acciaio inox AISI 304, completo delle apparecchiature montate e cablate.

3.5.2 QdT_F e Box Trafo 50kVA

Nelle finestra potranno anche essere installati coppie di quadri 1 kV denominati "e trasformatori abbassatori 1/0.4kV (BOX TR).

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	19

QdT_F: Realizzato in lamiera bordata di acciaio inox AISI 304, grado di protezione IP55, conforme alle specifiche RFI DPRIM STF LFS LF612B Completo delle apparecchiature montate e cablate.

BOX TRAF0 50KVA_ Realizzato in lamiera bordata di acciaio inox AISI 304, grado di protezione IP55, conforme alle specifiche RFI DPRIM STF LFS LF612B Completo di trasformatore montato e cablato.

3.6 Quadri di Piazzale

Il Quadro di Piazzale (QdP) è parte integrante del sistema Luce e Forza Motrice delle gallerie ferroviarie. La sua funzione principale è la gestione dell'alimentazione a 1000v della galleria. Il QdP mette a disposizione tensioni di uscita a 24Vcc e 230Vac per la gestione di altri impianti ausiliari. È dotato di interruttori motorizzati per la gestione dell'alimentazione, di protezioni amperometriche per la risoluzione dei guasti sulla linea di alimentazione e di protezioni voltmetriche per la gestione delle problematiche relative alla massima e minima tensione in ingresso. Il cervello del quadro è un PLC in grado di comandare gli interruttori motorizzati e diagnosticare le parti sensibili del quadro. Tutti i dati acquisiti sono messi a disposizione di sistemi di supervisione tramite protocollo di comunicazione IEC60870-104

3.6.1 Caratteristiche tecniche

- Alimentazione: 230Vac, 1000Vac
- Tensioni ausiliarie: 24Vcc; 230Vac
- Potenza: 2kVA
- Comunicazione/Comandi: IEC60870-104, Modbus RTU
- Grado di protezione: IP65
- Temperatura di esercizio: -15°C/+30°C

3.6.2 Specifiche tecniche

- RFI DPRIM STF IFS LF 613
- RFI DPRIM STF IFS LF 617
- RFI DPRIM STC IFS LF 611
- RFI DPRIM STC IFS LF 610

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	20

3.7 Quadri di front end

I Quadro di Front-End (QFE) è il cervello del sistema Luce e Forza Motrice delle gallerie ferroviarie.

Al suo interno è presente un server ridondato che esplica tutte le funzionalità di sicurezza, controllo e diagnostica del sistema SCADA LFM e un SOFTPLC in grado di interagire con tutti i quadri presenti nel sistema per garantirne le funzioni vitali. È presente una console KVM in cui vengono visualizzate le pagine di diagnostica del sistema e dalla quale è possibile interagire con esso.

L'interazione con il sistema è garantita da una gestione accurata dell'account utente che ne previene un utilizzo errato.

In particolare le principali funzionalità sono:

- Protezione e selezione del tronco guasto
- Riconfigurazione automatica dell'alimentazione a 1kVac
- Recupero mal funzionamento filo pilota delle protezioni
- Gestione illuminazione
- Diagnostica apparecchiature

Tutti i dati acquisiti sono messi a disposizione di sistemi di supervisione tramite protocollo di comunicazione IEC60870-104

3.7.1 Caratteristiche tecniche

- Alimentazione: 230Vac
- Comunicazione/comandi: IEC60870-104
- Temperatura di esercizio: -15°C/+55°C
- In conformità con la specifica RFI DPRIM STF IFS LF 616

3.8 Quadri STES

I quadri di distribuzione e interfaccia in campo per i sezionatori MAT vengono impiegati all'aperto in prossimità degli imbocchi primari di galleria e all'interno delle gallerie per accessi intermedi. Essi sono costituiti da apparecchiature per consentire principalmente le seguenti funzioni:

- Alimentazione circuiti di comando motori Sezionatori MAT;
- Interfaccia di comando e controllo Sezionatori MAT.

Ogni QMAT sarà alimentato con due sorgenti a 230 V. c.a., una in ridondanza all'altra e a commutazione automatica, dalla sbarra essenziale del QGBT delle cabine MT/bt poste all'interno del fabbricato tecnologico

All'interno dei QMAT saranno derivate le alimentazioni c.a. e c.c. necessarie al funzionamento dei sezionatori MAT, dei dispositivi di controllo di continuità dei collegamenti Q CCR del quadro QPLC e dei dispositivi rivelatori di tensione RV.

I quadri in campo QMAT sono costituiti da due sezioni: la sezione di potenza e la sezione di comando e controllo. La sezione di potenza provvede alla distribuzione dell'alimentazione a 132 Vcc e 230 Vca agli organi di manovra Sezionatori MAT. L'alimentazione a 132 Vcc viene ricavata nel quadro stesso, attraverso un alimentatore stabilizzato dalle seguenti caratteristiche:

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC SP	OPERA 7 DISCIPLINA LF 00 00			PROGR 001

- Tensione di ingresso: 230 Vca
- Tensione di uscita: 132 Vcc
- Potenza nominale: 2 kVA
- ΔV_{in} : +10 / -20 %
- ΔV_{out} : ± 2 %
- Ondulazione residua max. 2 %
- Circuito raddrizzante a ponte monofase regolato ad SCR con cella filtro.

3.8.1 Dati elettrici

- Tensione di alimentazione in c.a.: 230 Vca
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione di isolamento: 690 V
- Esecuzione: per esterno

3.8.2 Dati ambientali

- Temperatura ambiente minima - 25 °C
- Temperatura ambiente media giornaliera massima +30 °C
- Temperatura ambiente massima + 40 °C
- Ambiente ferroviario/galleria
- Altitudine di installazione m \leq 1000 slm

3.8.3 Dati costruttivi

- Quadro a doppia portella per installazione esterna costruito in acciaio inox, grado di protezione IP 55
- Accessibilità sul fronte con pannello incernierato e maniglia del tipo a scomparsa con blocco a chiave; guarnizioni antipolvere; ingresso e uscita cavi dal basso
- Selettore “Locale-0-Distante” per abilitare le manovre dal Quadro
- Il quadro dovrà avere al suo interno, in particolare al di sotto del Selettore “Locale-0-Distante”, un distributore chiavi, accessibile solo attraverso una chiave di sblocco funzionante con il selettore del quadro in posizione LOCALE. Le chiavi vincolate nel distributore serviranno, in caso sia necessaria la chiusura dell’ente da cassa di manovra alla commutazione dei Selettori a chiave “L-0-D” (chiave estraibile in posizione “D”) ubicati all’interno delle casse di manovra stesse delle lame di Messa a Terra MAT.
- Griglia di ventilazione/ant insetto in acciaio inox, grado protezione IP 55.
- Involucro Raddrizzatore costruito in acciaio inox
- Targhette esterne: in plexiglas – nere serigrafate con scritta in colore bianco, e con fissaggio a vite
- Targhette interne: con fissaggio a vite ed applicate in corrispondenza di ciascun componente del quadro.

 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	22

- Sbarra di rame (20 x 3 mm) lungo tutto il quadro e disposta nella parte bassa, opportunamente forata per i collegamenti di messa a terra.
- Le portelle andranno collegate al quadro con treccia flessibile (sezione minima 16 mmq) di messa a terra in rame.
- Cavetteria: verranno impiegati conduttori flessibili in rame, non propaganti l'incendio, aventi sezione e numerazione fili indicata nei rispettivi schemi funzionali.
- Tasche porta documenti all'interno del quadro.
- Fissato sulla portella interna del Quadro, dovrà essere previsto un Sinottico serigrafato in alluminio, completo dei dispositivi di Comando e Controllo delle Lame di Terra e relativa rappresentazione grafica degli Enti di linea e della galleria (o finestra di galleria). Il sinottico dovrà essere personalizzato in funzione del sito con disposizione e nomenclatura effettiva dei sezionatori MAT che li risultano localizzati come indicato nell'elaborat
- Sul fronte quadro dovrà trovare spazio un monitor da 10 pollici da cui si potrà visualizzare lo stato di tutti i sezionatori MAT della galleria nella quale si opera . Questo monitor sarà collegato, a mezzo dello switch industriale Ethernet del quadro, all'automazione del Q PLC, installato al fianco del presente quadro;
- COMANDI: Pulsante a fungo PC e Selettori a 3 posizioni (Apertura-0-Chiusura) con ritorno centrale automatico;
- CONTROLLI: indicatori di posizione a croce Rosso-Verde (aperto-chiuso) e lampade di segnalazione allarmi (Verde-Rosso);
- Tettoia scolo acque piovane (solo per i quadri installati all'aperto)
- Sistema di commutazione automatica della linea di alimentazione (linea di arrivo 1 - linea di arrivo 2).

3.9 Armadi stradali

Armadi in poliestere stampato a caldo rinforzati in fibra di vetro colore RAL 7035, a doppio isolamento particolarmente resistenti alla corrosione e in grado di sopportare l'esposizione a sostanze chimiche.

Sistema modulare con accoppiamento di contenitori e collegate per mezzo di flange completo di sportello incernierato attraverso cerniere in acciaio inox, con apertura destra o sinistra dotati di fermo posizione per agevolare le operazioni nel vano del cabinet; inserti in ottone presenti sia sui fianchi che sullo sportello/fondo; customizzazione attraverso l'installazione di telai metallici all'interno (sia rack 19" che porta apparecchiature modulari); possibilità di montaggio, sui fianchi, di griglie di areazione, dotate di rete anti insetto, per garantire la ventilazione naturale o forzata (tramite ventola assialcentrifuga).

4 UPS

I sistemi UPS sono concepiti per garantire l'alimentazione ai sistemi di continuità assoluta nel caso di interruzione della rete di alimentazione principale.

In condizioni normali, l'UPS dovrà funzionare in modalità on line a doppia conversione, pertanto l'alimentazione alle utenze dovrà essere continuamente fornita dall'inverter, il quale sarà alimentato dalla rete attraverso il convertitore AC/DC (raddrizzatore/PFC) che provvederà automaticamente anche alla correzione del fattore di potenza in ingresso all'UPS.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	23

L'inverter sarà costantemente sincronizzato con la rete di alimentazione, al fine di rendere possibile il corretto funzionamento del by-pass, durante le commutazioni rete/inverter e inverter/rete. Tali commutazioni potrebbero rendersi necessarie in caso di eventuale sovraccarico o di arresto inverter.

Il carica batteria, presente in ciascun modulo di potenza, dovrà erogare l'energia necessaria per mantenere al livello di carica ottimale la batteria degli accumulatori.

In caso di arresto dell'inverter l'utenza dovrà essere automaticamente trasferita, senza soluzione di continuità, sulla rete primaria per mezzo del bypass automatico.

Al verificarsi di un sovraccarico temporaneo a valle dell'UPS, il controllo di corrente, entro certi limiti, dovrà consentire all'UPS di sostenerlo senza fare uso del bypass automatico: nel caso il sovraccarico si protragga nel tempo o sia superiore alle soglie prefissate dal controllo di corrente, l'utenza sarà trasferita automaticamente sulla rete primaria per mezzo del bypass automatico, per ritornare poi su inverter, alla fine del sovraccarico stesso

In assenza di rete primaria o con valori al di fuori delle tolleranze ammesse, l'alimentazione alle utenze dovrà essere assicurata tramite la batteria di accumulatori attraverso il percorso booster-inverter. In questa modalità di funzionamento, la batteria di accumulatori si troverà ad operare in condizioni di scarica.

L'UPS deve informare l'utente riguardo questo stato di funzionamento per mezzo di chiare segnalazioni sia visive che acustiche.

Il controllo a microprocessore, attraverso un opportuno algoritmo diagnostico-predittivo, dovrà essere in grado di calcolare l'autonomia disponibile residua in funzione del carico applicato; tale autonomia dovrà essere riportata sul display frontale dell'unità con un ragionevole grado di accuratezza.

L'UPS dovrà essere dotato di un display alfanumerico a cristalli liquidi (LCD), retroilluminato, con 20 caratteri disposti su 4 righe, e da un indicatore di stato di funzionamento ad alta luminosità che, tramite codifica semaforica, indica lo stato di funzionamento nonché eventuali condizioni di allarme.

L'intero funzionamento dell'UPS dovrà essere gestito da microprocessore; un orologio interno con calendario (giornaliero, unico, settimanale) dovrà poter consentire la programmazione di azioni o processi nel tempo, come ad esempio il test di batterie, la calibrazione delle batterie stesse (identificazione della curva di scarica delle batterie installate e dell'autonomia reale per un dato carico), l'accensione e/o lo spegnimento automatico.

L'UPS sarà dotato dei seguenti comandi:

- accensione sicura UPS (protezione contro accensioni involontarie);
- arresto UPS (al fine di evitare spegnimenti accidentali pur consentendo un rapido spegnimento in caso di emergenza, il pulsante dovrà essere premuto per almeno 3 secondi);
- tacitazione ciclico;
- tasti di scorrimento del menu a display, conferma della selezione ed uscita

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	24

Le scelte, gli sviluppi ingegneristici, la scelta del materiale e dei componenti, la realizzazione delle apparecchiature dovranno essere in accordo con Direttive Europee e Norme vigenti in materia.

Il Sistema Statico di Continuità dovrà possedere la marcatura CE in accordo con le Direttive 73/23, 93/68, 89/336, 92/31, 93/68.

Il Sistema Statico di Continuità sarà progettato e realizzato in conformità alle seguenti norme:

- EN 62040-1 “Prescrizioni generali e di sicurezza per UPS utilizzati in aree accessibili all’operatore”
- EN 62040-2 “Prescrizioni di compatibilità elettromagnetica (EMC)”
- EN 62040-3 “Prescrizioni di prestazione e metodi di prova”

Il sistema in questione dovrà possedere le seguenti caratteristiche minime:

- Tipologia On Line a Doppia Conversione VFI;
- Tecnologia PWM ad alta frequenza;
- Neutro passante;
- Architettura modulare;
- Possibilità di configurazione ridondante all’interno del cabinet inverter;
- Equipaggiato con batterie d’accumulatori al piombo-acido di tipo ermetico regolate da valvola, contenute all’interno dell’UPS in un apposito vano o in uno o più armadi esterni, dimensionate per garantire un’autonomia minima pari a 30 minuti all’80% del carico applicato;
- dovrà essere provvisto di un ingresso per un pulsante normalmente chiuso. L’azionamento di tale pulsante provocherà l’arresto delle funzioni dell’UPS, con interruzione immediata di erogazione di energia in uscita.

5 CPSS 20 KVA

I sistemi CPSS sono concepiti per garantire l'alimentazione ai sistemi di illuminazione di emergenza nel caso di interruzione della rete di alimentazione principale. Esso dovrà essere conforme alle norme di seguito riportate:

- CEI EN 50171: Sistemi di alimentazione centralizzata
- CEI EN 62040-1: Sistemi statici di continuita (UPS) - Prescrizioni di sicurezza
- CEI EN 62040-2: Sistemi statici di continuita (UPS) - Requisiti di compatibilita elettromagnetica (EMC)
- CEI EN 62040-3: Sistemi statici di continuita (UPS) - Metodi di specifica delle prestazioni e prescrizioni di prova

Il sistema in questione dovrà possedere le seguenti caratteristiche minime:

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	25

- Involucro metallico con grado di protezione IP20
- Batteria in ricarica: 80% in 12 ore
- Specifici contatti puliti per il monitoraggio
- Potenza Apparente Nominale: 20 kVA
- Potenza Attiva Nominale: 18 kW
- Potenza Attiva secondo CEI 50171: 15 kW
- Tensione in ingresso: 400 V (3P+N)
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione in uscita: 400/230
- THDI: < 3%
- Sovraccarico (rispetto a Pn): 125% per 10 min , 150% per 1 min
- Batteria: tipo VRLA con durata prevista di 10 anni
- Protezione della batteria dai danni derivanti da inversione di polarita e contro scariche profonde
- Autonomia: 60 min
- Dimensioni: 444x795x1400 mm (LxPxH)
- Progettato per la tenuta al 120% della carica nominale durante l'intero periodo di autonomia

6 Sistema SIAP (sistema integrato di alimentazione e protezione)

Per garantire la continuità di alimentazione alle apparecchiature dedicate al segnalamento e telecomunicazioni, nonché agli impianti di condizionamento a servizio dei locali tecnologici e agli impianti di illuminazione, verrà previsto all'interno del fabbricato tecnologico, un Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione (SIAP).

Analizzando i carichi elettrici si è optato per l'utilizzo di un SIAP di taglia 75kVA accoppiato con GE da 120kVA.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	26

Il nuovo apparato di sicurezza e gli impianti annessi saranno alimentati da un Sistema Integrato di Alimentazione e Protezione (SIAP) rispondente alla Norme Tecniche IS 732 Rev D.

Si dovrà pertanto provvedere alla fornitura e posa in opera di:

- una sezione ENEL/GE composta da:
 - N. 1 gruppo elettrogeno della potenza di 120 kVA con serbatoio d'accumulo integrato;
 - N. 1 quadro di commutazione rete/G.E;
- una sezione di continuità composta da:
 - N. 1 quadro gestore;
 - N. 2 centraline di continuità della potenza di 75 kVA;
 - N. 1 stabilizzatore di tensione (sezione c.a.) della potenza di 75 kVA;
 - N. 1 batteria di accumulatori al piombo della capacità idonea ad assicurare una autonomia di 30 minuti a piano carico;
 - N. 1 quadro di rifasamento automatico;
 - N. 1 centralina di rilevamento perdita gasolio.

La configurazione sopra descritta si riferisce ad un SIAP per linee di tipo "B" in configurazione extra (Gruppo Elettrogeno di potenza maggiorata).

Il Quadro Gestore del SIAP deve essere dotato di porte seriali RS232 e RS485 compatibili con protocollo standard per il comando e controllo dei vari organi di sezionamento e protezione. Nella specifica IS 732 D sono elencate dettagliatamente tutti comandi – controlli – misure che il quadro mette a disposizione e che devono essere gestite dal sistema di diagnostica.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B

7 GRUPPO ELETTROGENO

Il Gruppo Elettrogeno deve essere costruito in regime di Controllo Qualità "ISO 9001" dovrà essere conforme e certificato in base alle seguenti direttive:

- DIRETTIVE COMUNITARIE:

DIRETTIVA MACCHINE – 98/37/CE

DIRETTIVA BASSA TENSIONE – DIR. 2006/95/CE

DIRETTIVA COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA – 89/336/CEE

- NORME ARMONIZZATE

EN 292-1, EN 292-2, EN 294, EN 418, EN 60439-1, EN 60204-1, EN 60529, EN 60073, EN 50081-X, EN 50082-X

- NORME TECNICHE

ISO 8528, ISO 3046, BS 4999, BS 5000, IEC 34-1, CEI 3-14, CEI 3-15, CEI 3-16, CEI 3-18, CEI 3-19, CEI 3-20, CEI 3-25, CEI 16-4

e quindi a pieno titolo con marcatura "CE".

Di quanto sopra verrà rilasciata regolare "Dichiarazione di Conformità".

Dovrà essere conforme alle EMC 89/336 CEE sulla Compatibilità Elettromagnetica. Ciò dovrà essere certificato da regolare rapporto di prova rilasciato da Competent Body legalmente riconosciuto dal Ministero delle Telecomunicazioni.

7.1.1 Gruppo elettrogeno fabbricati

Il gruppo elettrogeno da installarsi nei fabbricati di piazzale nord e sud avranno le seguenti caratteristiche:

- Potenza per servizio continuo PRP: 160 KVA
- Potenza per serv. Emergenza LTP: 172 KVA
- Fattore di potenza: $\cos\phi$ 0,8
- Tensione: 400V. trifase con neutro accessibile (230 V. fase/neutro)
- Frequenza: 50 Hz.
- Velocità: 1500 giri/1'

Il gruppo elettrogeno è costituito da:

- motore diesel quattro tempi, raffreddamento ad acqua, regolazione di velocità con gestione elettronica, avviamento elettrico 24 Vcc;

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	28

- alternatore autoeccitato ed autoregolato, senza spazzole (brushless), con regolatore elettronico della tensione, protezione meccanica IP 44, forma costruttiva monosupporto. Il tutto montato, tramite supporti antivibranti, su apposito basamento realizzato in profilati di acciaio pressopiegati ed elettrosaldati.

Il Gruppo elettrogeno è predisposto per funzionamento Automatico ed è completo di:

- Sensore per allarme/arresto bassa pressione olio;
- Sensore per allarme/arresto alta temperatura acqua;
- Elettromagnete e/o elettrovalvola di arresto;

Il gruppo sarà altresì completo dei seguenti accessori:

- Radiatore con ventilatore soffiante azionato meccanicamente dal motore diesel, completo di tubazioni di collegamento, valvola termostatica e pompa di circolazione, il tutto montato sul basamento del gruppo
- Impianto preriscaldamento acqua
- Batteria di avviamento al piombo 24Vcc
- Pompa estrazione olio dalla coppa motore;
- Silenziatore gas di scarico di tipo industriale fornito sciolto, tubazioni gas di scarico escluse;
- Giunto dilatazione in acciaio inox, per collegamento uscita collettore gas scarico motore (n. 1 per cad. uscita);
- Golfari di sollevamento;
- Monografia e schemi elettrici;
- QUADRO elettrico di comando e controllo per l'intervento automatico del G.E., con logica di gestione a microprocessore di tipo programmabile capace di fare intervenire automaticamente il G.E. entro pochi secondi al mancare della tensione di rete anche su una sola fase. Il quadro sarà completo di:
 - Dispositivo elettronico di ultima generazione per il controllo ed il monitoraggio di tutti i parametri che entrano in gioco per la gestione del gruppo elettrogeno completo di display alfanumerico retroilluminato per la visualizzazione delle grandezze elettriche: tensione delle 3 fasi di rete, tensione delle 3 fasi di gruppo, corrente delle 3 fasi di gruppo, frequenza, potenza attiva, potenza reattiva, fattore di potenza;
 - Carica batterie elettronico con punto di cross-over automatico;
 - Circuito di comando e protezione impianto preriscaldamento acqua;
- Protezione corto circuito:
 - n°1 Interruttore automatico magnetotermico, quadripolare, da 320 A, a protezione generatore, in esecuzione fissa, con comando manuale.
- Protezione contatti indiretti:
 - n°1 Relè protezione massa statorica 64S.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B

- Gruppo riempimento automatico serbatoio di servizio G.E., fornito sciolto su piastra, comprendente 1 elettropompa autoadescante (IP 54) + 1 pompa ad azionamento manuale con circuito di by-pass, circuito di comando e controllo integrato nel quadro del gruppo elettrogeno.
- Serbatoio esterno interrato da 1500 litri, a doppia camera da interro corredato di tutti i dispositivi necessari, tra cui:
 - Passo d'uomo;
 - Pozzetto antispandimento;
 - Valvola fullstop;
 - Tappo per rifornimento chiudibile;
 - Raccordi;
 - Tubo pescante con valvola di fondo;
 - Trattamento esterno con vetroresina con isolamento elettrico 20 kV.

7.1.2 Gruppo elettrogeno SIAP

Il gruppo elettrogeno a servizio del SIAP le seguenti caratteristiche:

- Potenza per servizio continuo: 120 KVA
- Fattore di potenza: $\cos\phi$ 1
- Tensione: 400V. trifase con neutro accessibile (230 V. fase/neutro)
- Frequenza: 50 Hz.
- Velocità: 1500 giri/1'

Il gruppo elettrogeno è costituito da:

- motore diesel quattro tempi, raffreddamento ad acqua, regolazione di velocità con gestione elettronica, avviamento elettrico 24 Vcc;
- alternatore autoeccitato ed autoregolato, senza spazzole (brushless), con regolatore elettronico della tensione, protezione meccanica IP 44, forma costruttiva monosupporto. Il tutto montato, tramite supporti antivibranti, su apposito basamento realizzato in profilati di acciaio pressopiegati ed elettrosaldati.

Il Gruppo elettrogeno è predisposto per funzionamento Automatico ed è completo di:

- Sensore per allarme/arresto bassa pressione olio;
- Sensore per allarme/arresto alta temperatura acqua;
- Elettromagnete e/o elettrovalvola di arresto;

Il gruppo sarà altresì completo dei seguenti accessori:

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	30

- Radiatore con ventilatore soffiante azionato meccanicamente dal motore diesel, completo di tubazioni di collegamento, valvola termostatica e pompa di circolazione, il tutto montato sul basamento del gruppo
- Impianto preriscaldamento acqua
- Batteria di avviamento al piombo 24Vcc
- Pompa estrazione olio dalla coppa motore;
- Silenziatore gas di scarico di tipo industriale fornito sciolto, tubazioni gas di scarico escluse;
- Giunto dilatazione in acciaio inox, per collegamento uscita collettore gas scarico motore (n. 1 per cad. uscita);
- Golfari di sollevamento;
- Monografia e schemi elettrici;
- QUADRO elettrico di comando e controllo per l'intervento automatico del G.E., con logica di gestione a microprocessore di tipo programmabile capace di fare intervenire automaticamente il G.E. entro pochi secondi al mancare della tensione di rete anche su una sola fase. Il quadro sarà completo di:
 - Dispositivo elettronico di ultima generazione per il controllo ed il monitoraggio di tutti i parametri che entrano in gioco per la gestione del gruppo elettrogeno completo di display alfanumerico retroilluminato per la visualizzazione delle grandezze elettriche: tensione delle 3 fasi di rete, tensione delle 3 fasi di gruppo, corrente delle 3 fasi di gruppo, frequenza, contatore, potenza attiva, potenza reattiva, fattore di potenza;
 - Carica batterie elettronico con punto di cross-over automatico;
 - Circuito di comando e protezione impianto preriscaldamento acqua;
- Gruppo riempimento automatico, fornito sciolto su piastra, comprendente 1 elettropompa autoadescante (IP 54) + 1 pompa ad azionamento manuale con circuito di by-pass, circuito di comando e controllo integrato nel quadro del gruppo elettrogeno.
- Serbatoio separata da installarsi nello stesso locale da 120 litri, da interro corredato di tutti i dispositivi di sicurezza
 - Pozzetto antispandimento;
 - Valvola fullstop;
 - Tappo per rifornimento chiudibile;
 - Raccordi;
 - Tubo pescante con valvola di fondo;

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	31

8 RIFASATORE AUTOMATICO

Il rifasatore automatico, da collegarsi su ciascuna semi-sbarra alimentata dal rispettivo trasformatore di potenza, dovrà essere di tipo trifase, e possedere le seguenti caratteristiche minime:

- Carpenteria metallica zinco-passivata, verniciata con polveri epossidiche colore RAL 7035
- Trasformatore per la separazione del circuito di potenza da quello degli ausiliari (110V)
- Sezionatore sotto carico dimensionato a $1,495I_n$ secondo CEI EN 60831-1 art 34, con funzione blocco porta a sicurezza dell'operatore
- Contattori speciali per carichi capacitivi con resistenze di preinserzione per la limitazione del picco di corrente all'inserzione dei condensatori (AC6b)
- Regolatore a microprocessore
- Condensatori monofasi autorigenerabili in carta bimetallizzata con tensione di targa UN=400V
- Tensione nominale di impiego: 400V
- Frequenza nominale: 50Hz
- Sovraccarico max I_n condensatori: $3xI_n$ (continuo) $4xI_n$ (1600s ogni 60 min) $5xI_n$ (800s ogni 60 min)
- Sovraccarico max I_n quadro: $1,3xI_n$
- Sovraccarico max V_n quadro: $1,1xU_e$
- Tensione di isolamento quadro: 690V
- Classe di temperatura condensatori: $-25/+70^{\circ}C$
- Classe di temperatura quadro: $-5/+40^{\circ}C$
- Collegamenti interni dei condensatori: a triangolo
- Perdite totali $\sim 3W/kvar$
- Norme di riferimento: CEI EN 60831-1/2, CEI EN 61439-1/2, CEI EN 61921
- Potenza reattiva a 400 V: 25 kVAR
- Grado di protezione: IP3X
- Combinazioni di regolazione: 5
- Batterie condensatori: 5x5 kVAR

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	32

9 CORPI ILLUMINANTI

9.1 Plafoniera a LED per installazione nei locali tecnologici

Corpo:	policarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, di colore grigio RAL 7035
Schermo:	policarbonato fotoinciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione
Riflettore portacablaggio:	acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera
Grado di protezione minimo:	IP65
Grado di resistenza meccanica minimo:	IK08
Potenza:	Variabile in relazione alle indicazioni di progetto
Flusso luminoso:	Variabile in relazione alle indicazioni di progetto
Indice di resa cromatica (CRI):	> 80
Temperatura di colore:	4000 K
Classe di reazione al fuoco:	1 (UNI 9177)
Classe di isolamento:	II
Tipo Posa:	a plafone o sospensione a soffitto

9.2 Plafoniera a LED per installazione nei locali tecnologici con kit di emergenza

Corpo:	policarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, di colore grigio RAL 7035
Schermo:	policarbonato fotoinciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione
Grado di protezione minimo:	IP65
Grado di resistenza meccanica minimo:	IK08
Potenza:	24W (30W assorbiti da rete)
Flusso luminoso:	>3900 lm
Indice di resa cromatica (CRI):	> 80
Temperatura di colore:	4000 K
Classe di reazione al fuoco:	1 (UNI 9177)
Classe di isolamento:	II
Kit emergenza:	batteria tampone con autonomia 60 minuti (EN 60598-2-22)
Tipo Posa:	a plafone o sospensione a soffitto

9.3 Plafoniera a LED per illuminazione perimetrale

Corpo:	acciaio INOX AISI 304 stampato in un unico pezzo
Schermo:	policarbonato fotoinciso internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione

<p>MANDATARIA</p>  <p>MANDANTI</p> 	<p>LINEA PESCARA – BARI</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</p> <p>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</p>																						
<p>Impianti Luce e Forza Motrice</p> <p>Specifica Tecnica Materiali</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC</th> <th colspan="3">OPERA 7 DISCIPLINA</th> <th>PROGR</th> <th>REV</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">LI0B</td> <td style="text-align: center;">02</td> <td style="text-align: center;">E</td> <td style="text-align: center;">ZZ</td> <td style="text-align: center;">SP</td> <td style="text-align: center;">LF</td> <td style="text-align: center;">00</td> <td style="text-align: center;">00</td> <td style="text-align: center;">001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">33</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO	LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	33
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO													
LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	33													

Riflettore portacablaggio:	in acciaio verniciato bianco ad alta riflessione
Grado di protezione minimo:	IP65
Grado di resistenza meccanica minimo:	IK10
Potenza:	Variabile in relazione alle indicazioni di progetto
Flusso luminoso:	Variabile in relazione alle indicazioni di progetto
Indice di resa cromatica (CRI):	> 80
Temperatura di colore:	4000 K
Dimensioni:	655x235x140 mm
Classe di isolamento:	II
Tipo di Posa	installazione a parete mediante staffa di fissaggio per puntamento verso il basso
Indice di abbagliamento (UGR)	< 20

9.4 Plafoniera a LED per illuminazione dei locali con presenza di videotermini

Corpo:	acciaio zincato preverniciato con resina poliesteri di colore bianco
Ottica	Darklight ad alveoli a doppia parabolicità, in alluminio speculare 99,99 antiriflesso ed antiridescente a bassa luminanza con trattamento di PVD, con pellicola di protezione della plafoniera e del lamellare
Grado di protezione minimo:	IP20
Grado di resistenza meccanica minimo:	IK07
Potenza:	Variabile in relazione alle indicazioni di progetto
Flusso luminoso:	Variabile in relazione alle indicazioni di progetto
Temperatura di colore:	4000 K
Dimensioni:	600x600 mm
Indice di abbagliamento (UGR)	< 16
Tipo di Posa	a plafone

9.5 Corpo illuminante a LED per illuminazione bagni e zone di transito della Fermata

Corpo:	Alluminio pressofuso verniciato a polvere con vernice epossidica in poliestere resistente ai raggi UV
Diffusore:	in materiale termoplastico resistente alle alte temperature
Grado di protezione minimo:	IP44
Grado di resistenza meccanica minimo:	IK07
Temperatura di colore:	4000 K
Dimensioni approssimative:	Φ 245 mm
Classe di isolamento:	II

MANDATARIA  	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	34

Indice di resa cromatica (CRI):	> 95
Tipo di Posa	Ad incasso
Potenza:	19W
Flusso luminoso:	2316 lm
Controllo:	Predisposto per regolazione 0-10V

9.6 Sospensione a LED per illuminazione ingresso della Fermata

Corpo:	Alluminio pressofuso con alettature di raffreddamento
Riflettore:	in alluminio stampato
Diffusore:	in vetro temperato mm resistente agli shock termici e agli urti
Grado di protezione minimo:	IP67
Grado di resistenza meccanica minimo:	IK08
Temperatura di colore:	4000 K
Dimensioni approssimative:	Φ 500 mm; h 525 mm
Indice di resa cromatica (CRI):	> 80
Tipo di Posa	Sospensione
Potenza:	129W
Flusso luminoso:	10500 lm
Controllo:	Predisposto per regolazione 0-10V

9.7 Apparecchio lineare a LED per illuminazione sovrappasso e pensiline

Corpo:	alluminio estruso, con testate di estremità in pressofusione di alluminio complete di guarnizioni siliconiche
Schermo:	vetro trasparente
Diffusore:	in metacrilato
Grado di protezione minimo:	IP65
Grado di resistenza meccanica minimo:	IK09
Temperatura di colore:	4000 K
Dimensioni approssimative:	1080x80 mm
Indice di resa cromatica (CRI):	> 80
Tipo di Posa	ad incasso
Potenza:	13W
Flusso luminoso:	1800 lm
Alimentazione:	24V cc

La tensione di 24 V in corrente continua è ottenuta a mezzo di alimentatori 230/24Vcc, posati all'interno di predisposte scatole di derivazione stagne IP67. L'alimentatore dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
LI0B		02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	35

Potenza: 120W (max 8 apparecchi per alimentatore)
 Controllo: Predisposto per regolazione 0-10V e DALI
 Classe di isolamento: II

9.8 Apparecchio LED per illuminazione atrio di Fermata

Corpo: Alluminio pressofuso, con processo di verniciatura anti UV
 Diffusore: vetro temperato resistente agli shock termici e agli urti
 Temperatura di colore: 4000 K
 Indice di resa cromatica (CRI): > 70
 Potenza: 20 W (29 W comprensiva di ausiliari)
 Flusso luminoso: 3000 lm
 Classe isolamento: II
 Grado di protezione minimo: IP65
 Grado di resistenza meccanica: IK08
 Tipo di Posa: a parete/ a bandiera

9.9 Armature stradali a LED per illuminazione Marciapiedi e Viabilità

Corpo: alluminio pressofuso sottoposto a processo di verniciatura anti UV, con alette di raffreddamento integrato nella copertura
 Attacco palo: in alluminio pressofuso, provvisto di ganasce per il bloccaggio dell'armatura secondo diverse inclinazioni, per applicazione a frusta o a testa palo; idoneo per pali di diametro 63-60mm.
 Diffusore: vetro trasparente temperato resistente agli shock termici e agli urti
 Grado di protezione minimo: IP66
 Grado di resistenza meccanica minimo: IK09
 Temperatura di colore: 4000 K
 Dimensioni approssimative: 600x300 mm
 Classe di isolamento: II
 Indice di resa cromatica (CRI): > 70
 Tipo di Posa: Testapalo/ a Frusta
 Potenza: 86/105W
 Flusso luminoso: 10000/13000 lm
 Controllo: Predisposto per controllo 0-10V

9.10 Proiettore LED per illuminazione sottovia

Corpo: alluminio pressofuso sottoposto a processo di verniciatura anti UV, con alette di raffreddamento integrato nella copertura
 Diffusore: vetro trasparente temperato resistente agli shock termici e agli urti

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	36

Grado di protezione minimo:	IP66
Grado di resistenza meccanica minimo:	IK08
Temperatura di colore:	4000 K
Dimensioni approssimative:	400x300 mm
Classe di isolamento:	II
Indice di resa cromatica (CRI):	> 80
Tipo di Posa	Staffato a parete
Potenza:	19W
Flusso luminoso:	3000 lm

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	37

10 DISPOSITIVO MAD-ILL 400 W

Dispositivo per la diagnostica e comando di apparecchi illuminanti, in grado di:

- Comunicare con tecnologia OC
- Ricevere ed impartire comandi
- Monitorare lo stato dei dispositivi a valle
- Gestire il flusso luminoso attraverso sistema dimming fino ad almeno il 20%

Certificazioni:

- CE
- EMC

Modulo di diagnostica, comando ON/OFF e dimming del punto luce per lampade di potenza da 20W fino a 400W, dotate di reattore elettronico dimmerabile con standard 0-10V, per quanto possibile conforme alla specifica tecnica di fornitura RFI DTC STS ENE SP IFS LF 163 A.

Comunica con tecnologia OC con il QdS come da Linea guida RFI DTC STS ENE SP IFS LF 169 rev. A.

Specifiche Elettriche

- Alimentazione: 198-264Vca 50Hz
- Potenza massima contatti: 500W
- Segnale in uscita: 0-10V

Specifiche Tecniche

- Collegamento Ingressi/Uscite: 2 Morsetti per cavi con sezione 2,5mm
- Isolamento elettrico: Classe II
- Grado di protezione: IP65
- Dimensioni: 60x105x25 mm

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	38

11 SISTEMI DI SUPPORTO ARMATURE STRADALI

11.1 Palo in acciaio zincato da 8m f.t.

Il palo in questione dovrà essere conforme alle seguenti norme tecniche del settore:

- UNI EN 40-5 (costruzione palo)
- UNI EN 40-2 (dimensioni e tolleranze)
- UNI EN 40-3-1 (Specifica dei carichi caratteristici)
- UNI EN 40-4 (Protezione della superficie)

Essa sarà realizza:

- n.1 foro Φ 45 mm a 350 mm dalla base per l'entrata dei cavi
- Taschina di messa a terra
- Asola per morsettiera avente dim. 186x45 mm, posta a 1400 mm dalla base
- Altezza: 8 m f.t. (8,8 m totali)
- Spessore lamiera 3 mm
- Diametro di base 138 mm
- Diametro di sommità: 60 mm

Dovranno essere forniti anche i suddetti accessori:

- targhetta posta a 2,5 mt. dalla base con sopra riportato anno di costruzione, costruttore e lunghezza della palina;
- Morsettiera per derivazione cavi di alimentazione corpo illuminante completa di fusibile da 1°, da alloggiare nell'apposita asola
- Portello in materiale isolante per chiusura asola morsettiera

11.2 Palo in VTR

- **Costruzione**

Elemento monolitico, tubolare, troncoconico, con coperchi di chiusura della base e della cima. E' realizzato per centrifugazione con macchine semi automatizzate che ne garantiscono la costanza e la uniformità di produzione.

- **Impiego**

Viene impiegato per trasporto di linee aeree di energia, telefonia e fibre ottiche. Piccoli impianti fotovoltaici e eolici. Per impianti di illuminotecnica.

- **Materiali**

Resina poliestere con fibra di vetro. La resina poliestere è di tipo ortoftalica. Il rinforzo vetroso è in forma di tessuto continuo. Colorati a scelta del committente per lottimi minimi di 100 pali. Ritardanti delle fiamme e ignifughi.

- **Caratteristiche:**

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.</small>		MANDANTI HYpro S.P.A.		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	39

- Non necessitano di manutenzione.
- Autoestinguento.
- Resistente agli agenti chimici, agli ambienti nocivi ed industriali, all'acqua, ai raggi ultravioletti.
- Verniciabile in opera.
- Consente l'uso di viti passanti ed autofilettanti.
- Recuperabile e reimpiegabile.
- Leggeri e facili da trasportare.
- Zero impatto ambientale.

11.3 Palo da arredo urbano

Per parcheggio di fermata sono stati previsti pali da arredo urbano con sbracci singoli e doppi, le cui caratteristiche costruttive sono le stesse di quelle indicate al paragrafo precedente. Di seguito una rappresentazione esemplificativa delle caratteristiche estetiche richieste tali sostegni:



MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B

12 TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI

Per tutti gli impianti, compresi quelli a tensione ridotta, saranno utilizzate solo tubazioni contemplate dalle vigenti tabelle UNEL e provviste di IMQ, cioè tubazioni di materiale plastico autoestinguente o in acciaio zincato (in tal caso le canalizzazioni saranno messe a terra).

Le tubazioni avranno sezione tale da consentire un facile infilaggio e sfilaggio dei conduttori; in particolare il loro diametro sarà, in rapporto alla sezione e al numero dei conduttori, superiore di almeno il 40% alle dimensioni d'ingombro dei conduttori stessi.

Saranno previsti raggi di curvatura delle tubazioni tali da evitare abrasioni e trazioni meccaniche nei cavi durante le operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Le tubazioni degli impianti esterni saranno adeguatamente fissate alla parete a travi o traverse con le apposite graffette fermatubo o con sostegni appositi, con frequenza tale da garantire indeformabilità e rigidità delle tubazioni medesime.

12.1.1 Tubo isolante rigido

Tubo in PVC rigido pesante colore grigio RAL 7035 Φ 25 mm e Φ 32 mm per installazione a parete, resistenza alla compressione 1250 N, resistenza all'urto 2 kg da 100 mm (2 J), temperatura di installazione e di esercizio – 5°C/+60°C, autoestinguente in meno di 30 sec, rispondente alle Norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-21.

12.1.2 Tubo isolante flessibile

Tubo in PVC pieghevole medio serie FK15 colore nero Φ 16 ÷ 40 mm per protezione cavo, resistenza alla compressione 750 N, resistenza all'urto 2 kg da 100 mm (2 J), temperatura di installazione e di esercizio – 5°C/+60°C, autoestinguente in meno di 30 sec, rispondente alle Norme CEI EN 61386-1 e CEI EN 61386-22.

12.1.3 Tubo protettivo in PVC per cavidotti

Tubo flessibile per cavidotto esternamente e liscio internamente, realizzato in polietilene ad alta densità (HDPE) in doppio strato coestruso conforme alle Norme CEI EN 50086-1e CEI EN 50085-2-2, resistenza allo schiacciamento 750 N ed a marchio IMQ, con giunzioni a manicotto, completo di pezzi speciali e materiali di uso e consumo per la posa.

12.1.4 Canaletta in acciaio zincato

Canalette portacavi in acciaio zincato adatto al fissaggio a parete, appoggiato sotto-pavimento flottante o fissato sotto grigliato, avente le seguenti caratteristiche:

- Norme di riferimento: CEI 23-31, marchiatura IMQ
- Grado di protezione: IP40
- Resistenza all'urto: 20 J
- Dimensioni: 140x100 mm

<p>MANDATARIA</p>  <p>MANDANTI</p> 	<p>LINEA PESCARA – BARI</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</p> <p>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</p>										
<p>Impianti Luce e Forza Motrice</p> <p>Specifica Tecnica Materiali</p>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	41

Esso dovrà essere completo di coperchi, curve di angolo variabile, giunti, staffe d'ancoraggio, setti separatori interni. La sezione occupata dai cavi di energia nei canali non deve superare il 50% della sezione utile del canale stesso; tale prescrizione non si applica ai cavi di segnalazione e comando. I canali saranno adeguatamente fissati alle pareti/soffitto mediante staffe e/o sostegni appositi con frequenza tale da garantire indeformabilità e rigidità delle canalizzazioni medesime.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	42

13 SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE

Per tutti gli impianti, sia sotto-traccia che in vista, compresi quelli a tensione ridotta, non saranno adottate scatole o cassette i cui coperchi non coprano abbondantemente lo spazio impegnato dai componenti elettrici; non saranno neppure adottati coperchi fissati a semplice pressione, ma soltanto quelli fissati con viti.

Le dimensioni minime sono indicate negli elaborati grafici. La profondità delle cassette, negli impianti incassati, sarà tale da essere contenuta nei muri divisorii sufficienti al contenimento agevole di tutti i conduttori in arrivo e partenza. Non sono usate cassette di legno né di materiale plastico, ma solo di materiale termoplastico di tipo autoestinguente o in lega di alluminio (applicazioni da esterno, e nel fabbricato viaggiatori).

13.1 Scatole di derivazione da esterno

Cassette di contenimento da esterno in lega leggera, completa di coperchio a vite e membrana isolante, avente le seguenti caratteristiche:

- grado di protezione minimo IP67
- materiale plastico di tipo infrangibile, antiurto ed autoestinguente
- colore grigio RAL 7035
- Classe di isolamento classe 2

La scatola sarà corredata degli accessori di montaggio ed assemblaggio quali pressacavi, raccordi filettati, passacavi etc.

13.2 Scatole di derivazione da incasso per interno

Cassette di contenimento da incasso, per installazione a parete o in controsoffitto, completa di coperchio a vite e membrana isolante, avente le seguenti caratteristiche:

- grado di protezione minima IP55
- materiale termoplastico autoestinguente ad elevata resistenza meccanica
- colore grigio RAL 7035
- resistenza agli urti IK08 (5 J)
- Classe di isolamento classe 2
- dim. minime normalizzate 120x80x50 mm
- norma di riferimento: 23-48

La scatola sarà corredata degli accessori di montaggio ed assemblaggio quali pressacavi, raccordi filettati, passacavi etc.

14 PRESE FM

14.1 PRESA 16 A TIPO BIPASSO P 17/11

Presse standard UNEL 2P+T 16A -230V, colore grigio RAL 7035, per installazione in apposito contenitore, rispondente alle Norme CEI 23-5, CEI 23-50, CEI 23-16.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	43

14.2 PRESA 16 A TIPO UNEL P30

Presa tipo UNEL P30 2P+T 16 A – 230 V completa di interruttore automatico (a 1 polo protetto) installata in cassetta IP40, rispondente alle norme CEI 23-5, CEI 23-50, CEI 23-16.

14.3 PRESE INDUSTRIALI INTERBLOCCATE

Gruppo prese in materiale termoplastico per montaggio a parete costituito da una presa fissa verticale tipo CEE17 2P+T 16A/230V completa di interruttore di blocco, grado di protezione IP44 e da una presa fissa verticale tipo CEE17 3P+T 16A/400V completa di interruttore di blocco, grado di protezione IP44, rispondente alle Norme CEI 23-12-1/2, CEI 17-11.

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	44

15 APPARECCHIATURE DI COMANDO E PRELIEVO

Saranno adottati esclusivamente i vari tipi di comandi (interruttori, deviatori etc.) e le prese con le parti in tensione montate su supporti di materiale avente adeguate caratteristiche dielettriche e conformi alle norme CEI ed al marchio IMQ.

Le prese saranno fissate alla scatola di contenimento a mezzo di viti o altri sistemi, escluso quello ad espansione di griffe.

Per i comandi e le prese a tenuta si adotterà il tipo in scatola metallica di fusione o con custodia di materiale infrangibile, antiurto e autoestinguente, con imbocco a pressacavo e contatti su materiali ceramici o di analoghe caratteristiche. Le scatole di contenimento dei comandi e delle prese di corrente saranno di robusto materiale isolante con caratteristiche meccaniche tali da resistere alle sollecitazioni dell'uso normale.

15.1 Tipi di componenti

Saranno previsti i seguenti tipi di componenti elettrici, di tipo civile, in materiale termoplastico, componibile e modulare per inserimento nelle scatole di contenimento di cui sopra; conformi alle norme CEI 23-5, 23-9, 23-16:

- interruttore unipolare 10A, 220V
- deviatore c.s.
- pulsante unipolare c.s.
- interruttore bipolare 16A, 220V;
- invertitore c.s.
- portalampada di segnalazione
- portafusibili per fusibili a cartuccia
- presa bipasso 2P+T 10A, interasse 19-26, diametro 4-5mm ad alveoli schermati
- presa tipo UNEL 2P+T 16A bivalente, con contatti laterali di terra e alveoli schermati
- interruttore 1P+N, 220V
- relè monostabile, bistabile, passo-passo etc.;

15.2 Morsettiere di giunzione

Le giunzioni di conduttori elettrici saranno di norma effettuate su morsettiera con base di adeguate caratteristiche dielettriche alloggiata ed opportunamente fissate in apposite scatole di derivazione.

Per sezione complessiva dei conduttori non superiore a 16mm² sarà utilizzato l'impiego di morsetti volanti del tipo isolato a cappello con serraggio indiretto, posti all'interno di cassette.

Le terminazioni dei conduttori sugli apparecchi di protezione e comando saranno comunque eseguite con puntalini isolanti auto-schiaccianti. Non sono in alcun caso adottate giunzioni e derivazioni fra conduttori elettrici realizzate con nastrature, né con morsetti a vite o a mantello. Le giunzioni/derivazioni di cavi elettrici posti all'interno di pozzetti interrati saranno eseguite con adeguate muffole in gomma a resina colata.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	45

16 RIPRISTINO DELLE COMPARTIMENTAZIONE

Si riportano di seguito le varie tipologie di lavorazione, che sarà necessario adottare al fine di garantire le caratteristiche REI delle strutture murarie in corrispondenza degli attraversamenti con cavi elettrici.

Nastri resistenti al fuoco a base intumescente

Nastri resistenti al fuoco, a base intumescente, idonei per la sigillatura di varchi di attraversamento di tubi combustibili in tecnopolimero (PVC, PE, PP). In elementi di compartimentazione resistenti al fuoco la sigillatura sarà realizzata con speciali nastri, in tessuto non combustibile e barre intumescenti di lunghezza adeguata alle tubazioni attraversanti. La corona circolare esterna sarà poi sigillata su entrambi i lati con mastice ceramico nello spessore minimo di 10 mm.

Collare resistente al fuoco

Collare costituito da guscio metallico circolare contenente materiale intumescente flessibile; tale collare sarà applicato all'interno di ciascun compartimento, sui lati a rischio incendio. Nel caso di impiego in solai tagliafuoco, i collari devono essere applicati solo al soffitto. Durante l'esposizione al fuoco il collare aumenta il proprio volume sigillando il varco che si viene a creare a seguito della fusione della tubazione, rendendolo stagno al passaggio di gas e fumi. I collari saranno avvolti intorno alle tubazioni all'interno di ciascun compartimento, sul lato a rischio incendio, e fissati all'elemento tagliafuoco tramite tasselli metallici ad espansione.

Malta resistente al fuoco

Speciale malta resistente al fuoco idonea per la chiusura permanente di varchi in elementi di compartimentazione interessati da attraversamenti di vie elettriche, in fasci o posate su passerelle, e da tubazioni metalliche. La malta sarà costituita da una miscela di minerali inerti inorganici di perlite espansa, inalterabile nel tempo, completamente esente da amianto, fenoli, alogeni e sabbia.

Mastice intumescente per sigillature

Costituito da materiali inorganici autoespandenti ad elevata elasticità ed applicabile su qualunque tipo di supporto. Durante l'esposizione al fuoco il mastice si espande formando una schiuma adattabile a qualsiasi forma, in grado di sigillare il varco ed impedire la propagazione di fumi e gas tossici.

Diaframma resistente al fuoco

Sacchetti in tessuto minerale incombustibile, riempiti con una miscela di fibre inorganiche e barre termoespandenti. L'elevato potere coibente delle fibre inorganiche contenute in ogni singolo sacchetto consente di ridurre drasticamente la trasmissione della temperatura nel varco. L'espansione delle barre intumescenti, associata alla perdita per evaporazione di una parte dell'acqua di cristallizzazione, contribuisce ad abbassare ulteriormente la temperatura e consente la completa sigillatura del varco e delle eventuali fessurazioni, conseguenti alla fusione dei cavi elettrici e alla loro riduzione di volume.

MANDATARIA  	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	46

17 GENERATORE FV

17.1 Pannello Fotovoltaico

Il pannello FV in oggetto dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

Numero celle:	72 celle
Tipo:	Silicio Monocristallino
Potenza di picco:	400 Wp
Tensione a MPP:	41,3 V
Corrente a MPP:	9,69 A
Tensione a vuoto:	50,39 V
Corrente di Cto:	10,26 A
Dim. approssimative:	1965 x 992 x 40mm (lpxh)
Coeff. Temperatura della tensione a vuoto:	-0,28 % / °C
Coeff. Temperatura della Pot. Massima:	-0,37 % / °C
Coeff. Temperatura della Corrente di Cto:	0,042 % / °C
Scatola di giunzione:	IP67
Superficie:	anti-riflessione
Classe di reazione al fuoco:	1
Cornice:	in alluminio anodizzato

17.2 Inverter FV

Inverter in questione dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

Potenza del generatore fotovoltaico max:	45000 Wp
Potenza nominale CC:	25000 Wp
Tensione d'ingresso max:	1000 V
Range di tensione MPP:	240 - 800 V / 320 – 800V
Tensione nominale d'ingresso:	600 V
Tensione d'ingresso min.:	150 V
Tensione d'ingresso d'avviamento:	188 V
Corrente d'ingresso max. ingresso	A:33 A B:33 A
Numero di ingressi MPP indipendenti:	2
Numero di stringhe per ingresso MPP:	A:3 B:3
Potenza massima CA (a 230 V, 50 Hz):	25000 W
Potenza apparente CA max.	25000 VA
Frequenza:	50hz
Tensioni AC:	380V - 400V - 415V (3P+N+PE)

MANDATARIA  	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	47

Rendimento max.:	98,3%
Corrente d'uscita max:	36,2 A
Corrente d'uscita nominale:	36,1 A
THD:	<= 3%
Monitoraggio della dispersione verso terra	
Monitoraggio della potenza immessa nella rete	
Protezione contro l'inversione della polarità CC	
Classe di isolamento:	I (secondo IEC 62109-1):
Categoria di sovratensione:	III per sistema AC e II per sistema DC (secondo IEC 62109-1)

17.3 Quadro stringhe

Il quadro in oggetto dovrà contenere al suo interno gli organi di protezione e sezionamento sia in ingresso che in uscita, e possedere le seguenti caratteristiche minime:

- grado di protezione: IP67
- grado di resistenza meccanica: IK08
- Tensione: 1000Vcc
- conettorizzazione mashio-femmina
- sezionatore bipolare di ingresso
- fusibili di protezione per ciascuna stringa
- scaricatore di sovratensione classe II, corrente di picco 40 kA

17.4 Cavi Solari

Per l'alimentazione di tutti i circuiti di stringa, verranno impiegati cavi "solari" aventi le caratteristiche di seguito riportate:

Anima:	rame stagnato, formazione flessibile, classe 5
Isolante:	compound reticolato (LS0H)
Guaina:	compound reticolato (LS0H)
Colore:	rosso (polarità +) e nero (polarità -)
Tensione Nominale	U ₀ /U: 1 / 1 kV
Norme di riferimento:	CEI EN 50618, CE EN 50575 (Ed 2016), Regolamento UE 305/2011
Sigla di designazione:	H1Z2Z2-K
Euroclasse:	Eca
Temperatura minima di posa:	-25°C
Raggio minimo di curvatura consigliato:	4 volte il diametro del cavo
Massimo sforzo di trazione consigliato:	50 N/mm ² di sezione del rame

<p>MANDATARIA</p>  <p>CONDIZIONE STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & R.L.</p> <p>MANDANTI</p> 	<p>LINEA PESCARA – BARI</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</p> <p>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</p>										
<p>Impianti Luce e Forza Motrice</p> <p>Specifica Tecnica Materiali</p>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	48

Temperatura massima di esercizio:

90°C

Temperatura minima di esercizio:

-15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)

Temperatura massima di corto circuito:

250°C per un periodo di 5s

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B

18 CAVI

18.1 Regolamento CPR

La Comunità Europea, con l'obiettivo di aumentare la sicurezza in caso di incendio, ha incluso i cavi nel Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Il Regolamento è in vigore per tutti gli Stati dell'UE dal 1° Luglio 2013. L'applicabilità ai cavi elettrici è divenuta operativa dal 10 Giugno 2016 con la pubblicazione della Norma EN 50575 (per la reazione al fuoco) nell'elenco delle Norme armonizzate ai sensi del Regolamento stesso (Comunicazione della Commissione pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale del l'Unione Europea, 2016/C 209/03). Il Regolamento riguarda tutti i prodotti fabbricati per essere installati in modo permanente negli edifici e nelle altre opere di ingegneria civile. Tutti i cavi previsti nel presente progetto dovranno essere rispondenti al regolamento dei prodotti da costruzione CPR.

18.2 Cavi unipolari FG17

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, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Adatti per installazione fissa e protetta su o entro apparecchi d'illuminazione, all'interno di apparecchi e di apparecchiature di interruzione e di comando, per tensioni sino a 1000 V in corrente alternata o, in caso di corrente continua, sino a 750 V verso terra.

Norme tecniche specifiche di riferimento:

- Costruzione e requisiti: CEI-UNEL 35716
- Non propagazione della fiamma: norma CEI EN 60332-1-2
- Uso: Guida CEI 20-40
- Regolamento prodotti da costruzione (CPR)

Dati Tecnici:

- Tensione nominale: 450/750V
- Temperatura di esercizio: max 70°C, min -10°C
- Temperatura di corto circuito max:160°C
- Temperatura minima di installazione e maneggio: 5°C
- Temperatura massima di esercizio in installazioni a rischio di incendio: 55°C
- Conduttore : a corda flessibile di rame rosso ricotto classe 5
- Isolamento: PVC qualità S17
- Raggio di curvatura: 4 volte il diametro del cavo

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	50

- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm² di sezione del rame

18.3 Cavi unipolari e multipolari FG16(O)M16

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, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Idonei in ambienti a rischio d'incendio ove sia fondamentale garantire la salvaguardia delle persone e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi (esempio: scuole, ospedali, alberghi, supermercati, metropolitane, cinema, teatri, discoteche, uffici, ecc.).

Adatti per posa fissa su muratura e su strutture metalliche

Norme tecniche specifiche di riferimento:

- Costruzione e requisiti: tabelle CEI 20-13, CEI-UNEL 35324
- Guida CEI 20-67 "Uso cavi 0.6/1 kV"
- Non propagazione della fiamma: norma CEI-EN 60332-1-2
- Emissione gas: CEI 20-37, 20-38
- norma CEI-EN 50267-2-2

Dati Tecnici:

- Tensione nominale: 0,6/1 kV
- Temperatura di esercizio: max 90°C, min -15°C
- Temperatura di corto circuito max: 250°C
- Temperatura minima di installazione e maneggio: 0°C
- Conduttore: a corda flessibile di rame rosso classe 5
- Isolamento: Gomma HEPR qualità G16
- Guaina: termoplastica LSOH qualità M16
- Colore: verde
- Raggio di curvatura: 4 volte il diametro del cavo
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm² di sezione del rame

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	51

18.4 Cavi multipolari FG17

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, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR). Particolarmente indicato in luoghi con rischi di incendio e con elevata presenza di persone ove sia fondamentale garantire la massima sicurezza alle persone quali: uffici, scuole, alberghi, supermercati, cinema, teatri, discoteche, metropolitane, edilizia residenziale, ecc. Per installazioni entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari. Per installazione fissa e protetta entro apparecchi di illuminazione o apparecchiature di interruzione e di comando. Quando l'installazione è protetta all'interno di apparecchiature di interruzione e di comando questi cavi sono ammessi per tensioni fino a 1000 V in c.a. o 750 V c.c. verso terra.

Norme tecniche specifiche di riferimento:

- CEI UNEL 35310
- CEI EN 60332-1-2

Dati Tecnici:

- Tensione nominale: 450/750 V
- Temperatura di esercizio: max 90°C, min -30°C
- Temperatura di corto circuito max: 250°C
- Temperatura minima di installazione e maneggio: -15°C
- Conduttore: a corda flessibile di rame rosso
- Isolamento: Gomma LS0H qualità G17
- Raggio di curvatura: 4 volte il diametro del cavo (FG7/R)
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm² di sezione del rame per posa fissa

18.5 Cavi unipolari e multipolari FTG18(O)M16

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, rispondenti al regolamento CPR. Per impianti che richiedono i massimi requisiti di sicurezza nei confronti di incendi quali: impianti per luci di emergenza, di allarme e di rilevazione automatica dell'incendio, dispositivi di spegnimento incendio e apertura porte automatiche, sistemi di elevazione, di aerazione e di condizionamento, sistemi telefonici di emergenza. Posa fissa.

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	52

Norme tecniche specifiche di riferimento:

- Costruzione e requisiti: tabelle CEI 20-45, 20-38
- Comportamento al fuoco: EN 50575:2014+A1:2016
- Propagazione fiamma: EN 60332-1-2
- Emissione gas corrosivi od alogenidrici: EN 60754-2
- Emissione fumi: EN 50399, EN 61034-2
- Resistenza al fuoco CEI-EN 50200, CEI-EN 50362

Dati Tecnici:

- Tensione nominale: 0,6/1 kV
- Temperatura di esercizio max: 90°C, min -15°C
- Temperatura di corto circuito max: 250°C
- Temperatura minima di installazione e maneggio: 0°C
- Conduttore: a corda flessibile di rame rosso classe 5
- Nastratura: nastro di vetro/mica avvolto ad elica
- Isolamento: Gomma qualità G18
- Guaina: termoplastica LS0H qualità M16
- Riempitivo: termoplastico LS0H, penetrante tra le anime, formante guainetta
- Colore: blu
- Raggio di curvatura: > 14 volte il diametro del cavo
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm² di sezione del rame

18.6 Cavi unipolari RG26H1M16

Alimentazione e trasporto energia elettrica in media tensione

Condizioni di posa: per posa in tubo interrato, in aria libera in passerella ed in cunicol

Prove della resistenza d'isolamento dei cavi. La prova ha lo scopo di accertare il mantenimento delle caratteristiche di isolamento dei cavi elettrici installati, in modo da verificare il possesso dei requisiti nominali del cavo in relazione alle norme applicabili. Le prove di isolamento saranno conformi a quanto previsto dalla norma CEI 11-17. L'esecuzione delle prove di funzionamento e la produzione delle certificazioni dei cavi si intendono compensate nel prezzo unitario offerto.

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	53

Norme tecniche specifiche di riferimento:

- Costruzione, requisiti elettrici fisici e meccanici: CEI UNEL 35334, IEC 60502 (p.q.a.) CEI 20-13 HD 620, EN 50575:2014+A1:2016
- Classificazione (CEI UNEL 35016)
- Emissione di calore e fumi durante lo sviluppo della fiamma: EN 50399
- Non propagazione dell'incendio CEI-EN 60332-3-24
- Propagazione della fiamma verticale: EN 60332-1-2Gas corrosivi e alogenidrici: EN 60754-2
- Densità dei fumi (trasmissione): EN 61034-2
- Misura scariche parziali Norma CEI 20-46, IEC 60885-3

Dati Tecnici:

- Tensione nominale: 12/20 kV
- Tensione U max 24 kV
- Temperatura di esercizio: max 105°C, min -15°C
- Temperatura massima di corto circuito: 300°C
- Conduttore: rame rosso, formazione rigida compatta, classe 2
- Isolamento (spessore ridotto): gomma HEPR, qualità G26
- senza piombo (HD 620 DHI 2)
- Strato semiconduttore: estruso, pelabile a freddo
- Schermo: fili di rame rosso, con nastro di rame in controspirale
- Guaina: termoplastica LS0H, qualità M16
- Colore: rosso
- Raggio di curvatura: >12 volte il diametro
- Temperatura di posa: minima 0°C
-

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	54

19 TRASFORMATORI DI ISOLAMENTO

I trasformatori di isolamento sono trasformatori con l'avvolgimento primario separato dall'avvolgimento secondario da almeno un isolamento principale. Sono utilizzati quando un isolamento doppio o rinforzato tra i circuiti non è richiesto dalle regole di installazione o dalla specifica dell'apparecchio. Essi devono avere le seguenti caratteristiche:

19.1.1 Normativa di riferimento

- CEI EN 61558-1 (CEI 96-3)
- CEI EN 61558-2-1
- RFI DTCDNSSSTB SF IS 06 365 A
- RFI DTCDNSSSTB SF IS 06 732 A

19.1.2 Caratteristiche tecnico-funzionali

- Tensione nominale primaria 400V
- Tensione nominale al secondario 400V
- Potenza di uscita: 50kVA
- Gruppo vettoriale: DY
- Frequenza: 50Hz
- Classe elettrica di protezione: II
- Schermo elettrostatico tra primario e secondario
- Temperatura ambiente (ta): 50°C
- Esecuzione: trifase
- Classe di Isolamento: H
- Grado di protezione IP00
- Tipo di funzionamento: continuo

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA							
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B

20 OPERE CIVILI

20.1 Cavidotti interrati

I cavidotti interrati dovranno essere in polietilene ad alta densità flessibile corrugato a doppia parete serie pesante classe N, protetti da cassetta in cemento in qualsiasi tipo di scavo, e da posa di apposito nastro, posati all'interno di scavi con sottofondo, rinfilanco e ricoprimento del tubo in sabbia, ad una profondità minima di 0,5 m dal piano di calpestio.

La segnalazione del percorso interrato del cavidotto dovrà avvenire a minimo 30 centimetri di profondità.

Il diametro interno del cavidotto dovrà essere pari ad almeno 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi e comunque non inferiore a 100 mm nominale esterno.

Il giunto lineare per tubo corrugato flessibile in polietilene dovrà essere in materiale termoplastico a base di cloruro di polivinile e/o in polietilene ad alta densità per l'esterno ed a bassa densità per l'interno. Il diametro interno di tale componente dovrà essere tale da garantire l'infilaggio del tubo da giuntare. Il giunto dovrà essere conforme alle norme CEI EN 50086-1-2-4/A1 ed in particolar modo ai requisiti richiamati al punto 10.2.5 della norma CEI EN 50086-2-4/2A1; con l'applicazione di una forza di 450N il diametro interno del tubo deve risultare contenuto entro il 5% del diametro originale.

I tubi dovranno riportare in posizione visibile ed inalterabile:

- Contrassegno del fabbricante;
- Marchio IMQ, CE od equivalente;

Le modalità di posa (scavo e successivo riempimento) dovranno essere conformi a quanto indicato nelle norme CEI vigenti. Lo scavo per il cavidotto interrato da eseguirsi su banchina e/o marciapiede dovrà possedere larghezza minima 30 centimetri e profondità minima 60 centimetri. Lo scavo per il cavidotto interrato da eseguirsi su strada dovrà possedere larghezza minima 50 centimetri e profondità minima 1 metro.

Il taglio della pavimentazione stradale, se in conglomerato bituminoso, dovrà essere eseguito con frese o taglierine in modo netto e rettilineo senza dissestare la pavimentazione adiacente; nel caso di sgretolamenti, si rettificherà il taglio prima del ripristino.

Il reinterro degli scavi su banchina e/o marciapiede dovrà avvenire con materiale inerte, proveniente dallo scavo della trincea stessa.

Il reinterro degli scavi su sede stradale dovrà avvenire con materiale misto stabilizzato, proveniente dallo scavo della trincea adeguatamente selezionato e compattato, con bagnatura e costipamento strato per strato con impiego di motovibratore. Il ripristino del manto stradale dovrà avvenire nel seguente modo:

- Massicciata stradale realizzata in mista naturale dello spessore minimo di 40 cm, opportunamente compattata con rullo compressore e completata con cm 5 di mista naturale stabilizzata opportunamente rullata;
- Strato in tout - venant di spessore minimo 10 cm;

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	56

- Strato di bynder di spessore minimo 8 cm perfettamente complanare al piano stradale.

Ad assestamento avvenuto, e comunque non oltre due mesi dal termine dei lavori, il ripristino definitivo del taglio stradale dovrà avvenire nel seguente modo:

- Fresatura del manto stradale per tutta la sua lunghezza e per una larghezza pari a quella del taglio aumentata di metri 1,0 per ogni parte dello scavo o fino al ciglio stradale o cordolo del marciapiede;
- Colata di emulsione bituminosa liquida al fine di evitare infiltrazioni e di congiungere l'esistente sedime con il nuovo;
- Strato di manto d'usura di spessore minimo 3 cm perfettamente complanare al piano stradale;
- Sigillatura longitudinale della giunzione tra il nuovo ed il vecchio tappeto di usura con mastice bituminoso.

20.2 Pozzetti di derivazione e rompitratte

I pozzetti dovranno essere realizzati mediante anelli in calcestruzzo vibrocompresso senza fondo, ispezionabili, con chiusino in ghisa carrabile lamellare UNI EN 124 aventi luce netta minima pari a 40x40 cm senza personalizzazione, completi di fori di aggancio per apertura con attrezzo apri – chiusini ed a forma esclusivamente quadrata.

Non è ammesso l'utilizzo di chiusini in ghisa sferoidale.

La scelta della classe di portata dovrà essere definita in base al luogo di installazione conformemente al seguente elenco:

Classe B125: aree verdi e pedonali;

Classe C250: aree ciclopedonali – marciapiedi – parcheggi – banchine stradali – fascia bordo strada che si estende fino a 0,5 metri sulle corsie di circolazione;

Classe D400: vie di circolazione escluse dalle fasce di cui sopra.

I pozzetti dovranno essere posizionati in corrispondenza di ciascuna derivazione e di ciascun cambio di direzione, ed almeno ogni 30 m nei tratti rettilinei.

20.3 Plinto di fondazione

I plinti di fondazione dovranno essere prefabbricati o realizzati in getto di calcestruzzo eseguito in opera, con tubo di cemento o PVC per innesto palo, di diametro non inferiore a 1,5 volte il diametro di base del palo stesso, e della lunghezza minima di centimetri 80.

I plinti dovranno essere completi di pozzetto ispezionabile, il quale dovrà essere posizionato nelle immediate vicinanze del palo, con chiusino in ghisa carrabile UNI EN 124, avente luce netta minima pari a 40x40 centimetri, senza personalizzazione completo di fori di aggancio per apertura con attrezzo apri-chiusini.

La scelta della classe di portata dovrà essere definita in base al luogo di installazione conformemente al seguente elenco:

- Classe B125: aree verdi;

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	57

- Classe C250: aree ciclopedonali – marciapiedi – parcheggi – banchine stradali – fascia bordo strada che si estende fino a 0,5 metri sulle corsie di circolazione;
- Classe D400: vie di circolazione escluse dalle fasce di cui sopra.

I pali dovranno essere posizionati all'interno del plinto in modo che la parte interrata sia quella richiesta dal costruttore, e che la protezione a base palo si venga a trovare nella zona d'incastro. I pali dovranno essere infine bloccati all'interno della loro sede mediante l'uso di sola sabbia costipata, al fine di garantirne l'eventuale successiva sfilabilità. Non sarà ammesso l'impiego di materiali diversi dalla sola sabbia.

20.4 Scavi

Scavo per la posa di impianti a cielo aperto, eseguiti a partire dalla superficie del terreno naturale o dal fondo di un precedente scavo di sbancamento. Gli scavi saranno del tipo

- a sezione obbligata: si intendono quelli incassati in cui tutte e due le dimensioni orizzontali sono inferiori alla profondità.
- a sezione ristretta o in trincea: si intendono quelli continui di sezione trasversale ristretta. Vengono generalmente utilizzati per la posa di tubazioni, sottoservizi, ecc.

La posa dei cavidotti deve avvenire secondo le seguenti modalità

- i cavidotti, anche se posati a profondità superiore a 60 cm, siano sempre dotati di una protezione meccanica supplementare (tegolo o lastra);
- i cavidotti posati a profondità compresa fra 40 cm e 60 cm siano annegati in un getto di calcestruzzo (cemento magrone con dosaggio inferiore a 150 kg/m³);
- i cavidotti posati a profondità inferiore a 40 cm o comunque transitanti all'interno dell'edificio servito (detto percorso dovrà sempre essere il più breve possibile) siano installati all'interno di un tubo in acciaio dotato di una protezione meccanica supplementare (tegolo o lastra);
- il percorso dei cavidotti dovrà essere tale da consentire un'agevole stesura dei cavi possibilmente senza dover ricorrere all'uso di pozzetti rompitratta;

Qualunque sia la profondità di installazione dei cavidotti, posare un nastro monitor ad una distanza di circa 20-30 cm sopra la tubazione in modo da segnalarne la presenza durante eventuali scavi.

20.5 Attraversamenti e parallelismi

Gli attraversamenti e parallelismi ferroviari sono interferenze fisiche tra l'infrastruttura ferroviaria ed gli impianti elettrici, di telecomunicazione e tecnologici.

Con "infrastruttura ferroviaria" si intendono le linee ferroviarie elettrificate e non, le linee di telecomunicazione, le linee elettriche primarie; mentre per "attraversamento" qualsiasi manufatto o impianto che, mediante interramenti, cunicoli, passaggi a raso, strutture sotterranee o aeree intersechi (anche soltanto in proiezione) l'infrastruttura ferroviaria; per

MANDATARIA 		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Impianti Luce e Forza Motrice Specifica Tecnica Materiali		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	SP	LF	00	00	001	B	58

“parallelismo” si intende, invece, qualsiasi manufatto o impianto delle tipologie indicate in appresso che, mediante interramenti, cunicoli, passaggi a raso o in elevazione venga eseguito ad una distanza (misurata in proiezione orizzontale) inferiore a:

- m. 20,00 (a partire dalla più vicina rotaia, da misurarsi in ortogonale all'asse del più vicino binario) nel caso di condotte convoglianti liquidi – esclusa acqua bianca o nera - e gas;
- m. 6,00 (a partire dalla più vicina rotaia, da misurarsi in ortogonale all'asse del più vicino binario) nel caso di cavi elettrici e/o di telecomunicazione;
- m. 1,00 dal confine della proprietà ferroviaria nel caso di condotte idriche (a pelo libero o in pressione)

Negli incroci con cavi interrati per telecomunicazioni la distanza di rispetto non deve essere inferiore a 0,3 m e il cavo di segnale deve essere protetto per una lunghezza di almeno 1 m mediante una canaletta, un tubo o una cassetta metallica avente uno spessore di almeno 1 mm. Non potendo, per validi motivi, rispettare questa distanza minima, occorre proteggere con gli stessi criteri anche il cavo di energia. La distanza minima di 0,3 m deve essere rispettata anche nei parallelismi tra i cavi di energia e di telecomunicazione. Quando le distanze minime non possono essere rispettate occorre proteggere il cavo di telecomunicazione con un tubo o una cassetta metallici, e se la distanza risulta inferiore a 0,15 m si rende necessaria una protezione supplementare anche per il cavo di energia.

Negli incroci con tubazioni metalliche i cavi di energia devono essere posti ad una distanza minima di 0,5 m, che può essere ridotta a 0,3 m se il cavo o il tubo metallico sono contenuti in un involucro non metallico. La protezione può essere ottenuta per mezzo di calcestruzzo leggermente armato oppure di elemento separatore non metallico come, ad esempio, una lastra di calcestruzzo o di altro materiale rigido. Nei parallelismi i cavi di energia e le tubazioni metalliche devono essere distanti fra loro non meno di 0,3 m. Si può derogare a tali prescrizioni, previo accordo fra gli esercenti gli impianti, se la differenza di quota fra cavo e tubazione è superiore a 0,5 m o se viene interposto fra gli stessi un elemento separatore non metallico.

Per le distanze di rispetto e modalità di posa in caso di incroci e parallelismi tra cavi di energia, telecomunicazioni, tubazione metalliche, gasdotti, serbatoi, ferrovie, tramvie, filovie, funicolari terrestri, autostrade, strade statali e provinciali fare riferimento alla Norma CEI 11-17