

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA  
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI  
PROGETTO ESECUTIVO**

**CAMPO OPERATIVO NOVI LIGURE COP7  
RELAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI	
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. E. Pagani		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 0	E	C V	R O	C A 2 3 0 1	0 0 2	B

PROGETTAZIONE								
Rev	Descrizione emissione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	COCIV	29/10/2014	COCIV	29/10/2014	A.Palomba	31/10/2014	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. A. Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R
B00	Revisione generale	COCIV	08/07/2015	COCIV	08/07/2015	A.Mancarella	08/07/2015	

n. Elab.:	Nome File: IG51-00-E-CV-RO-CA23-01-002-B00.DOC
-----------	--

CUP: F81H92000000008



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA23-01-002-B00 COP7 – Relazione generale impianti elettrici
	Foglio 3 di 22

## INDICE

1.	OGGETTO .....	4
2.	CRITERI GENERALI DI PROGETTO .....	5
3.	PUNTI DI FORNITURA E TRASFORMAZIONE ENERGIA ELETTRICA .....	5
4.	TENSIONE DI DISTRIBUZIONE .....	5
5.	EMERGENZA E SICUREZZA.....	5
6.	SCHEMA ELETTRICO GENERALE A BLOCCHI.....	6
7.	CLASSIFICAZIONE AMBIENTE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	7
8.	DATI DI PROGETTO .....	8
9.	DISEGNI DI PROGETTO ED ALTRI ALLEGATI .....	9
9.1.	Relazioni .....	9
9.2.	Schemi elettrici .....	9
9.3.	Planimetrie .....	10
10.	IMPIANTO DI MESSA A TERRA .....	11
11.	CABINA DI RICEVIMENTO MT - PC .....	12
12.	CABINE DI TRASFORMAZIONE MT/B.T. ....	13
13.	QUADRI ELETTRICI B.T. ....	15
13.1.	Quadro Elettrico Generale - QGBT .....	15
13.2.	Quadro Elettrico - QE1 .....	15
13.3.	Quadro Elettrico – QE2.....	16
13.4.	Quadro Elettrico – QE3.....	16
13.5.	Quadro Elettrico – QE4.....	17
13.6.	Quadri Elettrici dei singoli prefabbricati e macchinari.....	17
14.	LINEE DI DISTRIBUZIONE .....	18
15.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA.....	19
16.	IMPIANTO ELETTRICO PREFABBRICATI E MACCHINARI .....	19
17.	IMPIANTO TELEFONICO E TV .....	19
18.	COORDINAMENTO CONDUTTURE/DISPOSITIVI DI PROTEZIONE BT .....	20
19.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....	21
19.1.	Guasto a terra lato MT .....	21
19.2.	Guasto a terra lato b.t. ....	21
20.	VERIFICHE E DOCUMENTAZIONE FINALE .....	22

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA23-01-002-B00 COP7 – Relazione generale impianti elettrici</p>
	<p>Foglio 4 di 22</p>

## 1. OGGETTO

La presente relazione riguarda il progetto degli impianti elettrici di distribuzione generale in MT e BT da realizzare per il Campo operativo COP7 “NOVI LIGURE” di pertinenza di COCIV, che sarà impiantato nel comune di Novi Ligure

Sono esclusi dal presente progetto gli impianti elettrici dei singoli manufatti ubicati nel cantiere in quanto facenti parte di altri progetti, oppure considerati come “bordo macchina”.

Il progetto riguarda quindi:

- la cabina di consegna in MT, denominata nel seguito PC
- la cabina di smistamento MT/MT, denominata nel seguito C1
- la cabina di trasformazione BT/MT, denominata nel seguito CGE1
- le cabine di trasformazione MT/BT, denominate nel seguito C2 – C3 – C4
- le condutture elettriche di BT relative alla distribuzione primaria
- gli impianti di illuminazione esterna
- l'impianto di messa a terra
- gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA23-01-002-B00 COP7 – Relazione generale impianti elettrici</p> <p style="text-align: right;">Foglio 5 di 22</p>

## 2. CRITERI GENERALI DI PROGETTO

Data la consistenza degli impianti, ed esaminati i punti salienti delle installazioni, la progettazione degli impianti elettrici del campo base in oggetto è stata impostata secondo i seguenti criteri generali.

## 3. PUNTI DI FORNITURA E TRASFORMAZIONE ENERGIA ELETTRICA

Sono previsti i seguenti punti di fornitura e trasformazione:

- PUNTO DI CONSEGNA – Cabina PC
- PUNTO DI TRASFORMAZIONE - Cabina CGE1
- PUNTO DI TRASFORMAZIONE - Cabine C2 – C3 – C4

Il punto consegna è previsto alla tensione di 20kV per una potenza di circa 11.000KVA e servirà le utenze del Campo Operativo e sarà ubicato presso l'ingresso principale.

## 4. TENSIONE DI DISTRIBUZIONE

La distribuzione di energia elettrica all'interno dell'area del campo base è prevista parte in media tensione e parte in bassa tensione 400V trifase + neutro.

## 5. EMERGENZA E SICUREZZA

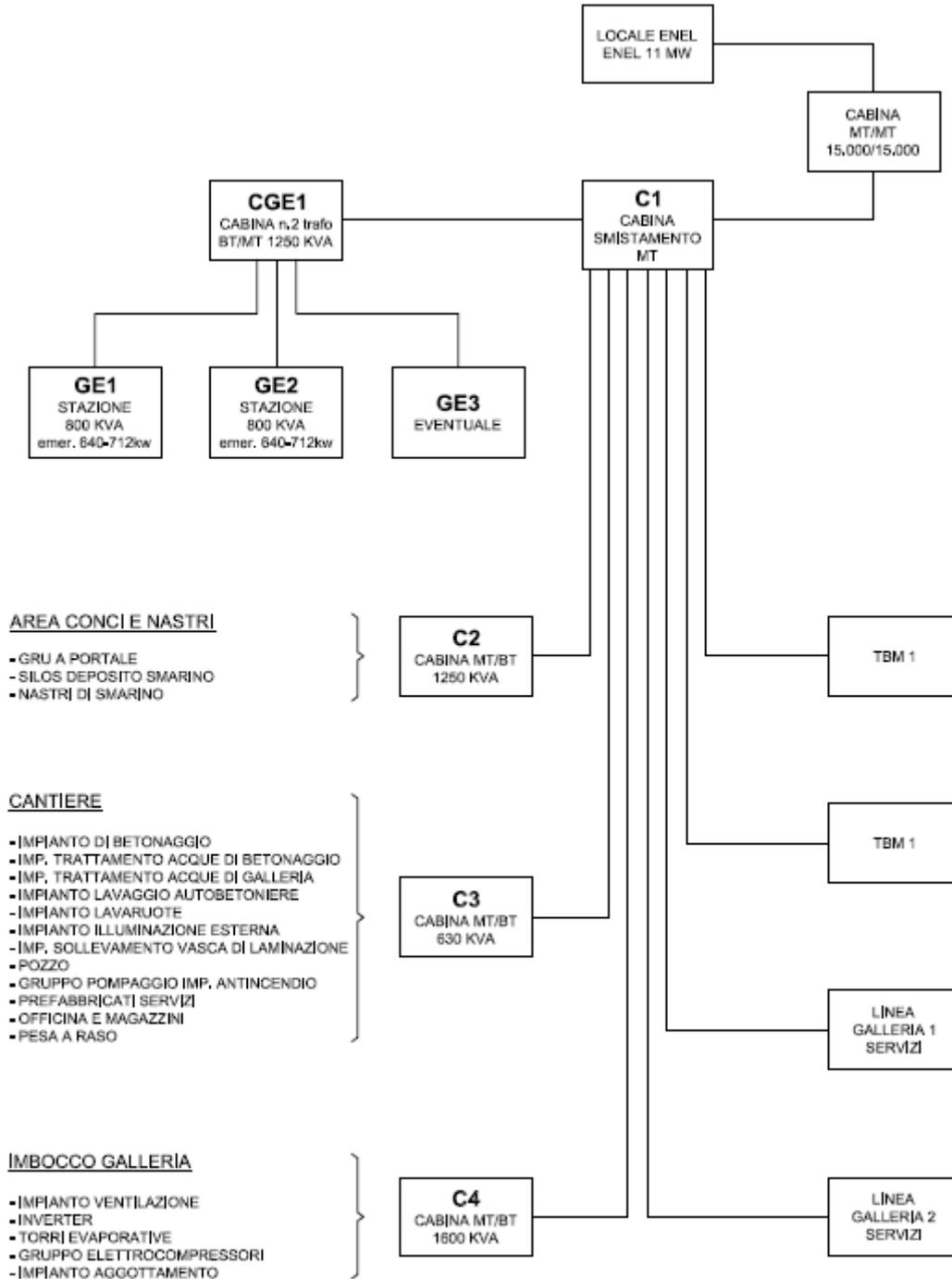
Per l'alimentazione delle utenze privilegiate in caso di assenza della rete ENEL sono previsti due gruppi elettrogeni di potenza indicativa di 800 kVA installato nelle vicinanze della cabina C1.

In particolare saranno alimentati con gruppo elettrogeno, tra le altre, le seguenti utenze:

- Impianto ventilazione galleria
- Impianto di aggettamento acque di galleria
- Impianto d'illuminazione galleria
- Infermeria
- Parte dell'illuminazione esterna

## 6. SCHEMA ELETTRICO GENERALE A BLOCCHI

Nel seguente schema è sintetizzato l'impianto elettrico generale del Cantiere Operativo COP7



GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA23-01-002-B00 COP7 – Relazione generale impianti elettrici

Foglio  
7 di 22

## 7. CLASSIFICAZIONE AMBIENTE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le utenze del Campo saranno alimentate alcune in MT direttamente dalla cabina di smistamento e altre in BT (trifase + neutro) dalle relative cabine di competenza MT/BT.

L'impianto di distribuzione in BT sarà realizzato con condutture in cavo FG7(O)R 0.6/1kV, posato in tubazioni di PVC interrate.

Dai Quadri Generali BT installati all'interno delle cabine di trasformazione, verranno alimentate con linee distinte, singole utenze oppure sottoquadri di zona.

In base a quanto sopra esposto l'impianto elettrico è classificabile come

- impianto elettrico con  $V > 1000 V$
- impianto elettrico con  $V \leq 1000 V$
- configurazione sistema lato MT 20 kV : (Neutro Compensato)
- configurazione sistema lato BT : TN-S

Gli impianti elettrici risultano pertanto soggetti in particolare alla seguente normativa:

D.lgs 81/08	Testo Unico sulla Sicurezza
Legge 186/1968	"Regola dell'arte" negli impianti elettrici
D.M. 37/2008	Attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
Norma CEI 99-2	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
Norma CEI 11-17	Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo
Norma CEI 11-20	Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
Norma CEI 17-113	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali
Norma CEI 17-114	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza
Norma CEI 17-117	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)
Norme CEI 20-40	Guida per l'uso dei cavi armonizzati a bassa tensione
Norma CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori con $V \leq 1000 V$
Norme CEI 64-12	Guida all'esecuzione degli impianti di messa a terra negli edifici residenziali
Norme CEI 64-50	Guida alla realizzazione degli impianti elettrici negli edifici residenziali
Norma CEI 81-10	Impianti di protezione contro le scariche atmosferiche
Norma CEI 103-1	Impianti telefonici
Norma UNI 10819	Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-CA23-01-002-B00 COP7 – Relazione generale impianti elettrici	Foglio 8 di 22

L.R. n.22 / 29 maggio 2007 (Titolo III) Disposizioni per il contenimento dell'inquinamento luminoso e il risparmio energetico

## 8. DATI DI PROGETTO

- Tensione di distribuzione primaria MT : V = 20 kV trifase
- Tensione di distribuzione BT : V = 400 V trifase + neutro
- Frequenza : f = 50 Hz
- Corrente di corto circuito max lato 15 kV :  $I_{cc} = 12.5$  kA (dato ENEL presunto)
- Corrente di guasto a terra lato 15 kV :  $I_F = 50$  A (dato ENEL presunto)
- Tempo di eliminazione guasto a terra :  $t \gg 10$  s (dato ENEL presunto)

## 9. DISEGNI DI PROGETTO ED ALTRI ALLEGATI

### 9.1. Relazioni

Descrizione Documento	Rif. COCIV
Relazione di Progetto	
Relazione Calcolo Impianto di Messa a Terra	
Relazione Calcolo Sovracorrenti e Coordinamento	
Relazione Calcolo Probabilità di Fulminazione	
Relazione Calcolo Illuminazione Esterna	
Specifiche Tecniche	

### 9.2. Schemi elettrici

Descrizione Documento	Rif. COCIV
Schema Elettrico Unifilare Generale	
Schema Elettrico Quadro Distribuzione Generale QGBT	
Schema Elettrico Quadro QE1	
Schema Elettrico Quadro QE2	
Schema Elettrico Quadro QE3	
Schema Elettrico Quadro QE4	

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA23-01-002-B00 COP7 – Relazione generale impianti elettrici</p>

### 9.3. Planimetrie

Descrizione Documento	Rif. COCIV
Planimetria Impianti Elettrici	IG5100E CV AZ CA2301 005 A00
Planimetria Impianto di Terra	
Planimetria Impianti TV e Tel.	
Planimetria illuminazione esterna	
Particolari illuminazione esterna	
Cabina Punto Consegna MT	
Cabine di Trasformazione MT/BT	

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA23-01-002-B00 COP7 – Relazione generale impianti elettrici</p>	<p>Foglio 11 di 22</p>

## 10. IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di messa a terra sarà costituito da un dispersore a maglia realizzato con corda di rame interrata da 50 mm<sup>2</sup>, integrato con picchetti in acciaio zincato a croce di lunghezza 1,5 m .

La corda in rame sarà disposta perimetralmente ai vari manufatti, in particolare la cabina elettrica, interrati ad una profondità di circa 0.5 m e distanza 0.5÷1 m dal perimetro dei manufatti per limitare le tensioni di passo ( $V_p$ ) e contatto ( $V_c$ ).

I picchetti dispersori saranno infissi in altrettanti pozzetti in cls individuati tramite cartelli indicatori.

All'interno della cabina elettrica e dei quadri elettrici sono previsti collettori di messa a terra per il collegamento dei conduttori PE ed EQP.

Ai collettori di terra si attesteranno i conduttori di terra provenienti dal dispersore, in cavo N07V-K, con guaina giallo-verde, di sezione 1x50 mm<sup>2</sup>.

L'impianto di messa a terra dovrà essere realizzato in modo da soddisfare le prescrizioni delle Norma CEI 99-3.

Per il dimensionamento dell'impianto di terra si rimanda alla relazione specifica.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-CA23-01-002-B00 COP7 – Relazione generale impianti elettrici
	Foglio 12 di 22

## 11. CABINA DI RICEVIMENTO MT - PC

In prossimità della recinzione al campo è prevista l'installazione della cabina elettrica punto consegna ENEL.

Si tratta di una cabina prefabbricata in C.A.V. dimensionata secondo le prescrizioni ENEL (DG2092) e predisposta per l'installazione dell'interruttore generale ENEL e dei gruppi di misura. L'alimentazione proverrà dalla vicina linea a  $V = 20 \text{ kV}$ .

All'interno della cabina saranno presenti tre vani, di dimensioni interne utili:

- vano ENEL, 5550x2500x(h)2300mm
- vano Misure, 900x2500x(h)2300mm
- vano utente, 1770x2500x(h)2300mm

L'illuminazione del vano utente della cabina PC è prevista con n.1 plafoniere tipo Hydro 2x18 W IP65, equipaggiata con batterie ed inverter per l'illuminazione d'emergenza.

Il collegamento tra i locali ENEL e il locale utente sarà realizzato con un cavo tipo RG7H1R 12/20kV di opportuna sezione.

Dalla cabina di consegna partirà un cavo tipo RG7H1R 12/20kV, di opportuna sezione per l'alimentazione a 20kV della cabina C1.

Il cavo in uscita verrà attestato alla cella prefabbricata con interruttore automatico SF6 - 24kV - 630A - 16kA, equipaggiata con relè indiretti per le protezioni 50/51/51N(67N), e data logger installata all'interno del vano utente.

Il cavo verrà posato in tubazioni PVC 450÷750 interrate ad una profondità di 100cm, con segnalazione per agevolare la posa sono previsti pozzetti di ispezione di dimensioni 100x100cm ogni 20-30m. Per segnalare la presenza del cavo sarà effettuata la posa di un nastro di segnalazione 20÷30 cm al di sopra della tubazione.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-CA23-01-002-B00 COP7 – Relazione generale impianti elettrici	Foglio 13 di 22

## 12. CABINE DI TRASFORMAZIONE MT/B.T.

Le cabine di trasformazione MT/BT saranno di tipo containerizzate, le dimensioni orientative sono circa 9x2,5x2,6m.

L'equipaggiamento della cabina sarà costituito da: quadro MT, trasformatore, quadro BT.

Il quadro MT sarà del tipo a celle prefabbricate, per la protezione del trasformatore è previsto interruttore automatico SF6 - 24kV - 400A – 12,5kA, equipaggiata con relè indiretti 50/51.

La cabina sarà servita da un impianto di terra composto da puntazze in acciaio ramato in idonei pozzetti e una corda in rame sezione 50 mm<sup>2</sup> interrata almeno 0,5 metro, a questo saranno collegati i ferri di armatura del basamento in cls, ed al fine di una egualizzazione sarà annegata nel massetto del pavimento una rete metallica elettrosaldata almeno 6 mm di diametro maglia 10/10 connessa direttamente al collettore di terra della cabina. L'impianto di terra si svilupperà per tutta l'area di cantiere a costituire un unico impianto di terra. Il conduttore per la messa a terra del neutro (nonché della massa del trasformatore) relativo a ogni cabina è stato calcolato tenendo conto della massima corrente di guasto, in relazione con i tempi di intervento delle protezioni secondo la relazione:

$$S^2 = I^2 * t / K^2.$$

TRASFORMATORI - Il trasformatore MT/BT del tipo con isolamento in resina, posizionato in zona segregata, sarà del tipo V1/V20 = 20/0,4 kV, gruppo orario = Dyn11 e Vcc = 6%. La potenza per ogni cabina è di:

- **C2** S = 1250 KVA
- **C3** S = 630 KVA
- **C4** S = 1600 KVA

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA23-01-002-B00 COP7 – Relazione generale impianti elettrici</p> <p style="text-align: right;">Foglio 14 di 22</p>

Ognuno sarà equipaggiato con relè di protezione per sovratemperatura con centralina a tre soglie e rifasamento fisso calcolato in riferimento a ciascun trasformatore.

Per i collegamenti tra quadro MT e trasformatore saranno utilizzati cavi unipolari disposti a trifoglio, di sezione adeguata tipo RG7H1R 12/20kV.

L'illuminazione delle cabine è prevista con n.5 plafoniere tipo Hydro 1x36 W IP65, di cui una equipaggiata con batterie ed inverter per l'illuminazione d'emergenza.

Sempre all'interno della cabina verrà realizzato il rifasamento generale dell'impianto sotteso, installando un quadro automatico a gradini.

Verrà installato un sistema di estrazione per l'aria (zona Trasformatore e locale quadri), realizzato con ventilatori industriali comandati da termostato ambiente.

E' prevista la realizzazione di un sistema di segnalazione ottico/acustica per la segnalazione della mancanza della rete Enel.

La cabina sarà completa di dotazione standard di accessori antinfortunistici (pedana isolante, guanti, lampada ricaricabile portatile, estintore).

Per ulteriori dettagli sulle apparecchiature previste si faccia riferimento alla planimetria specifica allegata.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA23-01-002-B00 COP7 – Relazione generale impianti elettrici
	Foglio 15 di 22

### 13. QUADRI ELETTRICI B.T.

Sono previsti i seguenti quadri elettrici.

#### 13.1. Quadro Elettrico Generale - QGBT

All'interno di ogni Cabina di trasformazione è previsto il quadro elettrico generale di distribuzione QGBT. Si tratta di un quadro elettrico tipo POWER CENTER con struttura metallica a scomparti con le seguenti caratteristiche:

struttura ad armadi componibili a scomparti separati

Forma 4

Grado di protezione IP40

Colore Ral 9001

Corrente di corto circuito Icc (KA): in relazione alla potenza installata

Corrente di dimensionamento sbarre principali (A): in relazione alla potenza installata

Entrata /uscita cavi : dal basso

All'interno del quadro saranno montati gli interruttori magnetotermici e/o differenziali come da schema allegato.

#### 13.2. Quadro Elettrico - QE1

Nella zona del serbatoio antincendio è posizionato il QE1, costituito da una struttura ad armadio in materiale isolante adatto per l'installazione all'aperto con grado di protezione IP55 o superiore.

L'alimentazione del QE1 arriva dalla Cabina C3, ad esso si attestano le seguenti linee :

- impianto di trattamento acque di galleria
- impianto di trattamento acque di betonaggio
- impianto lavaggio autobetoniere
- pozzo
- gruppo pompaggio impianto antincendio
- loc guardiania

Ogni linea è costituita da cavi multipolari isolati in gomma tipo FG7(O)R 0,6/1kV, di opportuna sezione, posati in tubazioni in pvc interrato.

Per i dettagli costruttivi vedano gli schemi relativi ai quadri allegati.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA23-01-002-B00 COP7 – Relazione generale impianti elettrici</p> <p style="text-align: right;">Foglio 16 di 22</p>

### 13.3. Quadro Elettrico – QE2

Nella zona del magazzino è posizionato il QE2, costituito da una struttura ad armadio in materiale isolante adatto per l'installazione all'aperto con grado di protezione IP55 o superiore.

L'alimentazione del QE2 arriva dalla Cabina C3, ad esso si attestano le seguenti linee :

- Magazzino
- Depositi bombole

Ogni linea è costituita da cavi multipolari isolati in gomma tipo FG7(O)R 0,6/1kV, di opportuna sezione, posati in tubazioni in pvc interrato.

Per i dettagli costruttivi vedano gli schemi relativi ai quadri allegati.

### 13.4. Quadro Elettrico – QE3

Nella zona tra l'Officina ed il Laboratorio provini è posizionato il QE3, costituito da una struttura ad armadio in materiale isolante adatto per l'installazione all'aperto con grado di protezione IP55 o superiore.

L'alimentazione del QE3 arriva dalla Cabina C3, ad esso si attestano le seguenti linee :

- Officina
- Laboratorio provini materiali
- Pesa a raso
- Impianto lavar ruote
- Deposito oli e Box attrezzature
- Distributore gasolio

Ogni linea è costituita da cavi multipolari isolati in gomma tipo FG7(O)R 0,6/1kV, di opportuna sezione, posati in tubazioni in pvc interrato.

Per i dettagli costruttivi vedano gli schemi relativi ai quadri allegati.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-CA23-01-002-B00 COP7 – Relazione generale impianti elettrici
	Foglio 17 di 22

### 13.5. Quadro Elettrico – QE4

Nella zona tra gli Uffici e gli spogliatoi è posizionato il QE4, costituito da una struttura ad armadio in materiale isolante adatto per l'installazione all'aperto con grado di protezione IP55 o superiore.

L'alimentazione del QE4 arriva dalla Cabina C3, ad esso si attestano le seguenti linee :

- Uffici
- Spogliatoi
- Servizi igienici
- Loc. infermeria
- Impianto di sollevamento vasca di laminazione

Ogni linea è costituita da cavi multipolari isolati in gomma tipo FG7(O)R 0,6/1kV, di opportuna sezione, posati in tubazioni in pvc interrate.

Per i dettagli costruttivi vedano gli schemi relativi ai quadri allegati.

### 13.6. Quadri Elettrici dei singoli prefabbricati e macchinari

Non sono di pertinenza del presente progetto in quanto considerati a "bordo macchina".

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA23-01-002-B00 COP7 – Relazione generale impianti elettrici</p>	<p>Foglio 18 di 22</p>

## 14. LINEE DI DISTRIBUZIONE

I carichi prevalenti sono costituiti da utenze singole o baracche di cantiere provvisti in ogni caso di quadro elettrico di alimentazione o di distribuzione. Tutti i carichi sono in bassa tensione 400/230 V, ad eccezione di quattro utenze che saranno alimentate in media tensione trifase come dagli schemi allegati.

Le partenze in media tensione saranno serviti da cavidotti dedicati interrati 100 cm e saranno in cavi unipolari posati a trefolo tipo RG7H1R 12/20 kV. La posa del cavidotto MT dovrà essere integrata di nastro monitore al di sopra dei corrugati.

La distribuzione di forza motrice primaria in bassa tensione è affidata a cavidotti interrati almeno 80 cm, e utilizzerà cavi unipolari o multipolari tipo FG7(O)R 0,6/1 kV, come indicato sull'elaborato grafico della rete elettrica.

Affiancato ai cavidotti di energia nello stesso scavo, sarà posato un corrugato in pvc dedicato ai servizi telefonici, alla trasmissione dati, riporto di eventuali allarmi in campo, comandi remoti, ecc.. .

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA23-01-002-B00 COP7 – Relazione generale impianti elettrici
	Foglio 19 di 22

## 15. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

Per dare un adeguato illuminamento a tutto il cantiere si è fatto ricorso all'installazione di n. 9 torri faro di altezza pari a 20 m; l'ubicazione è stata studiata per garantire un livello d'illuminamento il più possibile uniforme su tutta l'area.

In alcune zone perimetrali, dove il livello d'illuminamento era al di sotto dei valori standard, e lungo la viabilità esterna al campo, si è provveduto ad installare lampade a Sodio ad Alta Pressione SAP 150W, poste su pali in acciaio di altezza  $h = 10,00$  m fuori terra in configurazione sia a singolo a che a doppio braccio.

Per l'illuminazione esterna sono previste diverse linee dorsali provenienti dalla Cabina C3, protette da interruttore magnetotermico differenziale del tipo "si" super immunizzati (immuni alle interferenze) onde evitare interventi intempestivi.

Le linee sono costituite da cavi multipolari in gomma FG7OR 0,6/1 kV, posati in tubazioni interrato predisposte; in corrispondenza di ogni torre faro o palo è previsto un pozzetto di derivazione 30x30 cm.

L'accensione delle lampade sarà comandata tramite un unico relè crepuscolare.

Per evitare zone d'ombra in prossimità degli ingressi ai prefabbricati e facilitarne quindi l'accesso, in corrispondenza di ogni ingresso saranno installati corpi illuminanti con lampada a risparmio energetico FLC 2x18W fissati direttamente sulla struttura.

## 16. IMPIANTO ELETTRICO PREFABBRICATI E MACCHINARI

Gli impianti interni dei singoli prefabbricati e quelli dei macchinari non sono di competenza del presente progetto. E' previsto solamente l'allacciamento dal rispettivo quadro di zona al quadro elettrico fornito con il prefabbricato .

## 17. IMPIANTO TELEFONICO E TV

Sia per l'impianto telefonico che per quello TV è prevista solamente la predisposizione di tubazioni interrato e di pozzetti di derivazione posizionati in corrispondenza dei prefabbricati per i quali è previsto l'allacciamento.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-CA23-01-002-B00 COP7 – Relazione generale impianti elettrici
	Foglio 20 di 22

## 18. COORDINAMENTO CONDUTTURE/DISPOSITIVI DI PROTEZIONE BT

Il dimensionamento delle condutture è stato calcolato secondo le prescrizioni delle Norme CEI 64-8.

La portata dei cavi è stata verificata in base alla tabella CEI-UNEL 35024/1, tenendo conto di una temperatura ambiente di 30°C e delle modalità di posa (in tubazioni interrate).

La protezione contro i sovraccarichi è stata verificata secondo la relazione

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

dove  $I_b$  : corrente di impiego  
 $I_n$  : corrente nominale dell'interruttore  
 $I_z$  : portata del cavo

La protezione contro il corto circuito è stata verificata secondo la relazione

$$I^2 t \leq K^2 s^2$$

dove  $I^2 t$  : integrale di Joule  
 $K$  : coefficiente (143 per EPR, 115 per PVC)  
 $s$  : sezione del conduttore

Come integrale di Joule è stata considerata, per sicurezza, l'energia passante massima del rispettivo interruttore, ricavandola dal catalogo tecnico del costruttore.

Le condizioni previste dalle Norme sono ampiamente soddisfatte da tutte le condutture, come è possibile dedurre dalla relazione di calcolo e dalle tabelle riepilogative allegate.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-00-E-CV-RO-CA23-01-002-B00 COP7 – Relazione generale impianti elettrici

## 19. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

### 19.1. Guasto a terra lato MT

Per guasto a terra lato MT la normativa applicabile è la CEI 99-3 art. 5.4

I valori comunicati dall'ENEL per corrente di guasto ( $I_f$ ) e tempo di intervento ( $t$ ) delle protezioni, sono:

$$I_f = 50A \quad t = \gg 10s$$

A tali valori sulla base della Tab. B.3 della Norma CEI 99-3 corrisponde una tensione di contatto massima ammissibile  $U_{Tp} \leq V80$ .

La resistenza di terra dovrà quindi soddisfare il valore

$$R_E \leq \frac{U_{Tp}}{I_f} \leq \frac{80}{50} \leq 1,6\Omega$$

### 19.2. Guasto a terra lato b.t.

In caso di guasto a terra lato b.t. la normativa applicabile è la CEI 64-8 art. 413.1.3.3. valida per i sistemi TN :

$$Z_s I_a \leq V_0 \quad \text{ovvero} \quad I_a \leq V_0 / Z_s$$

dove :  $I_a$  = corrente di intervento in un tempo stabilito dell'interruttore (0.4 s)

$V_0$  = tensione verso terra (230 V)

$Z_s$  = impedenza dell'anello di guasto

$Z_s = Z_c + Z_{pe}$  (somma vettoriale)

dove :  $Z_c$  = impedenza del conduttore di fase

$Z_{pe}$  = impedenza del conduttore di protezione

Nel nostro caso tutti i circuiti saranno protetti da interruttore differenziale con  $I_d \leq 3 A$  , per cui si ritiene che la condizione della Norma sia abbondantemente soddisfatta nonostante le approssimazioni introdotte nel calcolo.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-00-E-CV-RO-CA23-01-002-B00 COP7 – Relazione generale impianti elettrici
	Foglio 22 di 22

## 20. VERIFICHE E DOCUMENTAZIONE FINALE

Una volta realizzati gli impianti elettrici e prima della messa in servizio, saranno effettuate le seguenti verifiche prescritte dalle Norme CEI 64-8 :

- esame a vista
- misura della resistenza di terra  $R_t$
- continuità conduttori di protezione
- equipotenzialità masse e masse estranee
- verifica intervento interruttori differenziali
- misura impedenza  $Z_s$  degli anelli di guasto (su circuiti significativi)

L'installatore degli impianti elettrici dovrà rilasciare la seguente documentazione ai sensi del D.M. 37/08 :

- dichiarazione di conformità dei lavori eseguiti
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti rilasciato da C.C.I.A.A..

Per la messa in esercizio e omologazione dell'impianto di terra, entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto dovrà essere inviata la dichiarazione di conformità all'ISPESL ed all'ASL o ARPA territorialmente competenti, così come prescritto dal DPR 462 del 22 ottobre 2001 art. 2 Comma 2.