

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 BASE CRAVASCO CBL5

Relazione generale impianti elettrici

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio Cociv 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 0 5 0 1	0 0 7	C

PROGETTAZIONE :								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione		29/01/2014	COCIV	29/01/2014	A.Palomba 	31/01/2014	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. Aldo Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R
B00	Revisione B		17/11/2014	COCIV	17/11/2014	A.Palomba 	19/11/2014	
C00	Rev.generale		05/05/2015	COCIV	05/05/2015	A.Mancarella 	05/05/2015	

n. Elab.: R10	File: IG51-00-E-CV-RO-CA05-01-007-C00.DOC
---------------	---

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC-GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA05-01-007-C00 Relazione generale impianti elettrici

Foglio
3 di 19

INDICE

1.	OGGETTO	4
2.	DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE.....	4
3.	CRITERI DI PROGETTO	4
4.	EMERGENZA E SICUREZZA.....	5
5.	CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI E DEGLI IMPIANTI.....	5
6.	REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI.....	6
7.	DATI DI PROGETTO	8
8.	IMPIANTI DI TERRA.....	9
9.	CABINA DI RICEVIMENTO MT-PC	10
10.	CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/B.T. – C1	11
11.	GRUPPI ELETTROGENI	12
12.	QUADRI ELETTRICI B.T.	12
12.1.	QUADRO ELETTRICO GENERALE QEG	12
12.2.	QUADRO ELETTRICO DORMITORI - QE1 / QE2 / QE3.....	13
12.3.	Quadro Elettrico Club e Infermeria – QE4	13
12.4.	Quadro Elettrico Servizi collettivi – QE5	13
12.5.	QUADRO ELETTRICO UFFICI – QE6 E QE7.....	14
12.6.	Quadro Elettrico Guardiania – QE8	14
12.7.	Quadri Elettrici dei Singoli Prefabbricati.....	14
13.	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA 15KV	14
13.1.	ALIMENTAZIONE DELLA CABINA C1.....	14
14.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA.....	15
15.	IMPIANTO ELETTRICO PREFABBRICATI	16
16.	IMPIANTO TELEFONICO E TV	16
17.	COORDINAMENTO CONDUTTURE/ DISPOSITIVI DI PROTEZIONE BT	17
18.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	18
18.1.	GUASTO A TERRA LATO MT.....	18
18.2.	GUASTO A TERRA LATO BT	18
19.	VERIFICHE E DOCUMENTAZIONE FINALE	19

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC-GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA05-01-007-C00 Relazione generale impianti elettrici	Foglio 4 di 19

1. OGGETTO

La presente relazione riguarda le caratteristiche degli impianti elettrici di distribuzione generale e terminale in MT e bt da realizzare per il Campo Base CBL5 “Cravasco” del cantiere del CONSORZIO COCIV per la TRATTA A.V./A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI.

L'appalto per le opere elettriche ha per oggetto la fornitura in opera di tutti i materiali, i componenti e gli apparecchi necessari per la realizzazione degli impianti elettrici descritti nel capitolo 3 della presente relazione tecnica e negli elaborati di progetto, sono invece esclusi gli impianti elettrici dei singoli manufatti.

2. DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

Le opere da eseguire secondo le condizioni del capitolato d'appalto e dei presenti documenti di progetto sono di seguito specificate:

- Nuova cabina di ricevimento MT denominata PC;
- Nuova cabina di trasformazione MT/bt denominata C1;
- Nuovo quadro elettrico distribuzione generale QEG;
- Quadri elettrici di distribuzione di zona;
- Gruppi elettrogeni
- Impianto di terra;
- Distribuzione principale;
- Illuminazione esterna;
- Impianti di protezione contro i fulmini.

3. CRITERI 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.

Il punto di consegna è previsto alla tensione di 15kV alla cabina di ricezione PC, la trasformazione avviene nella cabina utente C1.

La distribuzione dell'energia elettrica all'interno del campo è trifase + neutro 400V.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC-GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA05-01-007-C00 Relazione generale impianti elettrici	Foglio 5 di 19

Vista l'impossibilità da parte di Enel di fornire nei tempi previsti la potenza elettrica necessaria al funzionamento del campo base si rende necessaria l'installazione di n.2 gruppi elettrogeni da 800kVA che verranno utilizzati provvisoriamente come alimentazione ordinaria e di sicurezza (fase provvisoria).

Quando l'ente distributore sarà in grado di fornire la potenza richiesta e allacciata la cabina elettrica al nuovo punto di ricezione verranno dismessi i due gruppi elettrogeni da 800KVA e sostituiti con n.1 gruppo elettrogeno da 400KVA a servizio esclusivo dei carichi privilegiati.

4. EMERGENZA E SICUREZZA

Per l'alimentazione delle utenze in caso di assenza della rete ENEL è previsto un gruppo elettrogeno di potenza indicativa di 400kVA installato nelle vicinanze della cabina C1.

Sul quadro generale di b.t. è previsto un commutatore motorizzato per l'alimentazione di una parte dell'impianto da G.E.

In particolare saranno alimentati con gruppo elettrogeno le seguenti utenze:

- Guardiania
- Infermeria
- Mensa
- Uffici
- Illuminazione esterna

5. CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI E DEGLI IMPIANTI

Gli impianti elettrici del campo base saranno alimentati in b.t. 400V trifase + neutro derivati dalla distribuzione principale in derivazione dalla cabina di trasformazione dell'utente alimentata in media tensione a 15kV.

E' previsto un punto di consegna in media tensione (cabina PC) e un punto di trasformazione (cabina C1).

L' impianto di distribuzione generale sarà realizzato con cavi tipo FG7OR 0,6/1kV, posato in tubazioni in PVC interrate.

Nell'area del campo base è previsto un insediamento di tipo residenziale comprensivo di mensa, uffici, dormitori, club house, infermeria, ecc.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC-GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA05-01-007-C00 Relazione generale impianti elettrici

Dal quadro generale bt installato in cabina, sono previste linee distinte che alimentano le singole utenze oppure dei sotto quadri di zona.

Per l'alimentazione elettrica in caso di mancanza della rete Enel è prevista l'installazione di un gruppo elettrogeno di potenza pari a 400kVA installato nelle vicinanze della cabina C1.

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

- **impianto elettrico di distribuzione con $V > 1000 V$**
- **impianto elettrico utilizzatore con $V \leq 1000 V$ - ambienti ed applicazioni particolari**
- **configurazione sistema lato MT 15 kV : IT**
- **configurazione sistema lato b.t. : TN-S**

6. REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti elettrici e ausiliari sono stati progettati e dovranno essere eseguiti in conformità alle leggi e normative vigenti alla data del progetto, eventualmente aggiornate in corso d'opera.

Le principali leggi, decreti e circolari ministeriali riguardanti gli impianti elettrici in argomento che dovranno essere rispettate vengono di seguito riportate:

- DPR 27/04/1955 n. 547: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- Legge 01/03/1968 n. 186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici";
- D.Lgs 14/08/1996 n. 493: "Segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro";
- DM 22/01/2008 n. 37: "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli impianti edifici;
- DLGS 81/08 del 9/04/2008 "teso unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- L.R. n.22/29 maggio 2007 "Disposizioni per il contenimento dell'inquinamento luminoso e il risparmio energetico".

Le principali Norme CEI, ed UNI riguardanti gli impianti elettrici in argomento che dovranno essere rispettate vengono di seguito riportate:

- Norme del Comitato CEI 3: "Documentazione e segni grafici";

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC-GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA05-01-007-C00 Relazione generale impianti elettrici	Foglio 7 di 19

- Norma CEI 17-13/1: “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1 – Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)”;
- Norma CEI 17-13/3: “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3 – Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione (ASD)”;
- Norma CEI 17-43: “Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)”;
- Norma CEI 23-51: “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare”;
- Norme CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua”;
- Norma CEI 64-14: “Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori”;
- Norma CEI 70-1: “Gradi di protezione degli involucri (Codici IP)”;
- Norme CEI 103-1/1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16: “Impianti telefonici interni”;
- Norme CEI-UNEL 35024;
- Norme UNI EN 81/10;
- Norme CEI relative ai materiali e componenti.

Altre prescrizioni

- Disposizioni ENEL, TELECOM;
- Prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali;

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
<p>TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC-GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO</p>	<p>IG51-00-E-CV-RO-CA05-01-007-C00 Relazione generale impianti elettrici</p>	<p>Foglio 8 di 19</p>

7. DATI DI PROGETTO

Potenza installata (S) Area Campo Base : 800 kVA

- Tensione di distribuzione primaria MT : $V = 15 \text{ kV}$ trifase
- Tensione di distribuzione secondaria b.t. : $V = 400 \text{ V}$ trifase+neutro
- Tensione utilizzatori trifasi : $V = 400 \text{ V}$
- Tensione utilizzatori monofasi : $V = 230 \text{ V}$
- Frequenza : $f = 50 \text{ Hz}$
- Corrente di corto circuito max lato 15 kV : $I_{cc} = 12.5 \text{ kA}$ (dato ENEL presunto)
- Corrente di guasto a terra lato 15 kV : $I_F = 40 \text{ A}$ (dato ENEL presunto)
- Tempo di eliminazione guasto a terra : $t \gg 10 \text{ s}$ (dato ENEL presunto)

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC-GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA05-01-007-C00 Relazione generale impianti elettrici	Foglio 9 di 19

8. IMPIANTI DI TERRA

L'impianto di messa a terra sarà costituito da un dispersore a maglia realizzato con corda di rame interrata da 50 mm², 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 (Ut) e contatto (Us).

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 mm².

L'impianto di messa a terra dovrà essere realizzato in modo da soddisfare le prescrizioni dell'art. 9.2 delle Norme CEI 99-3.

Per il dimensionamento dell'impianto di terra si rimanda alla relazione specifica. All'interno delle cabine di ricezioni e di trasformazione sono previsti collettori di messa a terra per il collegamento dei conduttori PE e EQP, i collegamenti tra i dispersori e i collettori sarà realizzato con cavo tipo N07V-K 1x50mmq.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC-GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA05-01-007-C00 Relazione generale impianti elettrici	Foglio 10 di 19

9. CABINA DI RICEVIMENTO MT-PC

La cabina di ricevimento PC si trova all'ingresso del campo base a pochi metri della cabina di trasformazione utente.

La cabina è di tipo prefabbricato in C.A.V. dimensionata secondo le prescrizioni ENEL (DG2092), predisposta per l'installazione dell'interruttore generale ENEL e dei gruppi di misura. L'alimentazione proverrà dalla vicina linea a $V = 15 \text{ kV}$.

La cabina è divisa in tre vani rispettivamente di:

- vano ENEL, 3000x2460x(h)2500mm
- vano Misure, 1200x2460x(h)2500mm
- vano utente, 1400x2460x(h)2500mm

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 sezione 3x1x95mm².

Dalla cabina di consegna partirà un cavo tipo RG7H1R 12/20kV, di sezione 3x1x35mm², per l'alimentazione a 15kV 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, installata all'interno del vano utente.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC-GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA05-01-007-C00 Relazione generale impianti elettrici	Foglio 11 di 19

10. CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/B.T. – C1

La cabina di trasformazione MT/bt C1 sarà di tipo containerizzata, le dimensioni orientative sono circa 9x2,5x2,6m.

L'equipaggiamento della cabina sarà costituito da: quadro MT, trasformatore, quadro b.t., .

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.

TRASFORMATORE

Il trasformatore, del tipo con isolamento in resina, sarà posizionato in zona segregata; esso avrà le caratteristiche seguenti:

- trasformatore TR1: MT/bt

S = 800 kVA

V1/V20 = 15 / 0,4 kV

gruppo orario = Dyn11

Vcc = 6%

Il trasformatore sarà equipaggiato con: relè di protezione per sovratemperatura con centralina a tre soglie e rifasamento fisso da 25kvar.

Per i collegamenti tra quadro MT e trasformatori saranno utilizzati cavi unipolari disposti a trifoglio, di sezione 1x35 mmq tipo RG7H1R 12/20kV.

Perimetralmente alla cabina sarà installata una bandella in rame da 30x3 cm con funzione di collettore di terra per i collegamenti dei quadri MT e b.t..

L'illuminazione della cabina C1 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, installando un quadro automatico a 5 gradini, di potenza 150kvar.

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

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

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC-GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA05-01-007-C00 Relazione generale impianti elettrici

Foglio
12 di 19

11. GRUPPI ELETTROGENI

In prima fase i gruppi elettrogeni saranno due di tipo containerizzato installati nei pressi della cabina di trasformazione, le dimensioni orientative sono circa 12,19x2,43x2,89m.

Il primo gruppo elettrogeno verrà utilizzato per l'alimentazione ordinaria del campo base, mentre il secondo sarà utilizzato in scorta al primo in caso di guasto.

Nella fase definitiva i gruppi elettrogeni da 800KVA verranno sostituiti da un unico gruppo elettrogeno containerizzato da 400KVA per l'alimentazione dei carichi privilegiati.

L'equipaggiamento del container sarà costituito da: generatore, alternatore, quadro elettrico impianti ausiliari.

Il gruppo elettrogeno sarà con alimentazione diesel a 6 cilindri e avrà le seguenti caratteristiche:

GRUPPI ELETTROGENI (Fase Provvisoria)

- tensione di uscita : 400V
- S nominale = 800 kVA
- f= 50Hz

GRUPPO ELETTROGENO (Fase Definitiva)

- tensione di uscita : 400V
- S nominale = 400 kVA
- f= 50Hz

12. QUADRI ELETTRICI B.T.

Sono previsti i seguenti quadri elettrici

12.1. QUADRO ELETTRICO GENERALE QEG

All'interno della Cabina di trasformazione è previsto il quadro elettrico generale di distribuzione QEG. 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 7032

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC-GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA05-01-007-C00 Relazione generale impianti elettrici

Foglio
13 di 19

Corrente di corto circuito Icc 25 kA

Corrente di dimensionamento sbarre principali : In = 1250 A

Entrata /uscita cavi : dal basso

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

12.2. QUADRO ELETTRICO DORMITORI - QE1 / QE2 / QE3

Per la zona dei dormitori è prevista l'installazione di una serie di quadri di distribuzione per alimentare i prefabbricati di competenza . I quadri saranno costituiti da una struttura ad armadio in materiale isolante adatto per l'installazione all'aperto con grado di protezione IP44 o superiore . Esso sarà installato in corrispondenza del pozzetto di arrivo dei cavi FM provenienti dal QEG .

Da ogni quadro saranno alimentati i vari prefabbricati di pertinenza con linee costituite da cavi multipolari isolati in gomma tipo FG7(O)R 0,6/1kV di sezione 3x50+35N mm² posati in tubazioni interrato predisposte fino al quadro interno di ogni prefabbricato.

I quadri QE1 / QE2 saranno realizzati con interruttori con potere di corto-circuito nominale di 15kA.

I quadri QE3 saranno realizzati con interruttori con potere di corto-circuito nominale di 10kA

12.3. Quadro Elettrico Club e Infermeria – QE4

In prossimità delle strutture destinate a Infermeria e Club è prevista l'installazione di un quadro di distribuzione per alimentare i prefabbricati di competenza . Il quadro sarà costituito da una struttura ad armadio in materiale isolante adatto per l'installazione all'aperto con grado di protezione IP44 o superiore . Esso sarà installato in corrispondenza del pozzetto di arrivo dei cavi FM provenienti dal QEG .

Il quadro sarà realizzato con interruttori con potere di corto-circuito nominale di 10kA.

Per i dettagli costruttivi veda lo schema relativo al quadro allegati.

12.4. Quadro Elettrico Servizi collettivi – QE5

In prossimità della struttura destinate ai servizi collettivi è prevista l'installazione di un quadro di distribuzione per alimentare il prefabbricato di competenza . Il quadro sarà costituito da una struttura ad armadio in materiale isolante adatto per l'installazione all'aperto con grado di protezione IP44 o superiore . Esso sarà installato in corrispondenza del pozzetto di arrivo dei cavi FM provenienti dal QEG .

Il quadro sarà realizzato con interruttori con potere di corto-circuito nominale di 10kA.

Per i dettagli costruttivi veda lo schema relativo al quadro allegati.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC-GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA05-01-007-C00 Relazione generale impianti elettrici	Foglio 14 di 19

12.5. QUADRO ELETTRICO UFFICI – QE6 E QE7

In prossimità delle zone uffici è prevista l'installazione di un quadro di distribuzione per alimentare i prefabbricati di competenza. I quadri saranno costituiti da una struttura ad armadio in materiale isolante adatto per l'installazione all'aperto con grado di protezione IP44 o superiore. Essi saranno installati in corrispondenza del pozzetto di arrivo dei cavi FM provenienti dal QEG.

Dal quadro di zona QE6 sarà alimentato il prefabbricato con linee costituite da cavi multipolari isolati in gomma tipo FG7(O)R 0,6/1kV di sezione 3x1x70+35N e 3x1x35+25N mmq posati in tubazioni interrate predisposte fino al quadro di fabbricato.

Dal quadro di zona QE7 sarà alimentato il prefabbricato con linee costituite da cavi multipolari isolati in gomma tipo FG7(O)R 0,6/1kV di sezione 3x1x70+35N e 3x1x35+25N mmq posati in tubazioni interrate predisposte fino al quadro di fabbricato.

I quadri saranno realizzati con interruttori con potere di corto-circuito nominale di 10kA.

Per i dettagli costruttivi veda lo schema relativo al quadro allegati.

12.6. Quadro Elettrico Guardiania – QE8

In prossimità della struttura destinate alla guardiania è prevista l'installazione di un quadro di distribuzione per alimentare il prefabbricato di competenza. Il quadro sarà costituito da una struttura ad armadio in materiale isolante adatto per l'installazione all'aperto con grado di protezione IP44 o superiore. Esso sarà installato in corrispondenza del pozzetto di arrivo dei cavi FM provenienti dal QEG.

Il quadro sarà realizzato con interruttori con potere di corto-circuito nominale di 15kA.

Per i dettagli costruttivi veda lo schema relativo al quadro allegati.

12.7. Quadri Elettrici dei Singoli Prefabbricati

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

13. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA 15KV

13.1. Alimentazione della Cabina C1

Dalla cabina di ricevimento PC partirà la linea di alimentazione a 15kV della cabina C1; la linea sarà realizzata in cavo tipo RG7H1R 12/20kV di sezione 3x1x35mm².

Il cavo verrà posato in tubazioni PVC interrate ad una profondità di 80cm, per agevolare la posa sono previsti pozzetti di ispezione di dimensioni 1000x1000mm ogni 20-30m.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC-GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA05-01-007-C00 Relazione generale impianti elettrici	Foglio 15 di 19

14. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

L'impianto di illuminazione esterna verrà realizzato utilizzando varie tipologie di lampade in base alle caratteristiche della zona da illuminare.

Per la zona ingresso e le strade e i parcheggi sono previsti pali di illuminazione in acciaio zincato con altezza f.t. 10 m , equipaggiati con armature stradali con lampada SAP - 100 W.

Nelle zone residenziali (dormitori) sono previste paline in vetroresina di altezza 3,5 metri circa equipaggiate con diffusore a lampada al sodio alta pressione SAP - 70 W

Per l'illuminazione esterna sono previste n. 5 linee dorsali provenienti dal QEG , protette da interruttore magnetotermico differenziale e comandate da relè crepuscolare .

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

Le lampade utilizzate dovranno essere fornite di dichiarazione di conformità del prodotto alla Legge della Regione Liguria n.22 del 29 maggio 2007 e successivo regolamento attuativo.

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro le correnti di corto circuito e di sovraccarico dovrà essere generalmente prevista mediante interruttori magnetotermici a monte di ogni conduttura per assicurare il coordinamento previsto dalle Norme CEI.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC-GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA05-01-007-C00 Relazione generale impianti elettrici	Foglio 16 di 19

15. IMPIANTO ELETTRICO PREFABBRICATI

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

16. IMPIANTO TELEFONICO E TV

Le dimensioni del campo base di Cravasco e la sua tipologia funzionale richiedono la presenza di un impianto telefonico distribuito in tutti i locali adibiti ad uffici o in quelli dove ci sia la necessità di comunicare informazioni di servizio (cabina elettrica, guardiana, infermeria, club house). Come già anticipato, l'impianto telefonico non è previsto nei dormitori.

Un impianto centralizzato per il segnale televisivo è poi previsto in tutti i locali, compresi i dormitori.

Gli amplificatori per i segnali telefonico e televisivo, eventualmente richiesti, saranno inseriti in appositi quadri di distribuzione dislocati all'interno dei fabbricati.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC-GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA05-01-007-C00 Relazione generale impianti elettrici	Foglio 17 di 19

17. COORDINAMENTO CONDUTTURE/ DISPOSITIVI DI PROTEZIONE BT

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro le correnti di corto circuito e di sovraccarico dovrà essere generalmente prevista mediante interruttori magnetotermici a monte di ogni conduttura per assicurare il coordinamento previsto dalle Norme CEI.

Per la protezione dal sovraccarico devono essere dimensionati gli interruttori e le condutture per assicurare le seguenti condizioni:

$$[1] I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$[2] I_f \leq 1,45 \cdot I_n$$

dove:

I_b = corrente di impiego del circuito;

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_z = portata in regime permanente della conduttura;

I_f = corrente di intervento del dispositivo di protezione.

Per la protezione dal corto circuito devono essere scelti interruttori con potere d'interruzione superiore alla corrente presunta di corto circuito, dimensionati per assicurare la seguente condizione:

$$[3] (I^2 \cdot t) < K^2 \cdot S^2$$

dove:

$I^2 \cdot t$ = integrale di Joule per la durata del corto circuito in A^2s ;

K = costante dei cavi;

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
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC-GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA05-01-007-C00 Relazione generale impianti elettrici

Foglio
18 di 19

18. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

18.1. Guasto a terra lato MT

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

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

$$I_f = 40A \quad t = \gg 10s$$

A tali valori corrisponde una tensione di contatto massima ammissibile $U_p \leq 85V$

sulla base della Tab. B-3 della Norma CEI 99-3.

La resistenza di terra dovrà quindi soddisfare il valore

$$R_E = \frac{U_p}{I_f} \leq \frac{85}{40} \leq 2,1\Omega$$

18.2. Guasto a terra lato BT

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 :

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

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

Nelle tabelle riepilogative sono riportati i valori delle impedenze degli anelli di guasto dei vari circuiti, calcolate con la formula :

$$Z_t = Z_c + Z_{pe} \text{ (somma vettoriale)}$$

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.

La protezione contro i contatti diretti è prevista mediante isolamento delle parti attive e protezione con involucri.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
TERZO VALICO DEI GIOVI – AV-AC-GE-MI CAMPO BASE CBL5 CRAVASCO	IG51-00-E-CV-RO-CA05-01-007-C00 Relazione generale impianti elettrici	Foglio 19 di 19

19. 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.