

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



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

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

**CANTIERE DI SERVIZIO C.S.P.1 - CASTAGNOLA
RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio Cociv Ing.P.P. Marcheselli	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 0	E	C V	R O	C A 2 9 0 1	0 0 4	A

Progettazione :								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	COCIV	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

n. Elab.:	File: IG5100E_CV_RO_CA2901_004_A00.DOCX
-----------	---

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51 00 E CV RO CA2901 004 A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI</p>

1. INDICE

1.	INDICE.....	2
2.	OGGETTO	3
3.	CLASSIFICAZIONE AMBIENTE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
4.	DATI DI PROGETTO	6
5.	DISEGNI DI PROGETTO ED ALTRI ALLEGATI	7
5.1.	Relazioni	7
5.2.	Schemi elettrici	7
5.3.	Planimetrie	7
6.	IMPIANTO DI MESSA A TERRA	8
8.	QUADRI ELETTRICI B.T.	9
8.1.	QUADRO ELETTRICO GENERALE QEG	9
9.	QUADRI ELETTRICI BT VARI	10
9.1.	Quadri prese	10
9.2.	Quadri Elettrici dei singoli prefabbricati	10
10.	IMPIANTO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE GENERALE F.M.....	11
10.1.	Alimentazioni Fase 1	11
11.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA.....	12
11.1.	Illuminazione Esterna	12
12.	IMPIANTO ELETTRICO PREFABBRICATI	12
13.	COORDINAMENTO CONDUTTURE/DISPOSITIVI DI PROTEZIONE BT	13
14.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	14
14.1.	Guasto a terra lato b.t.	14
15.	VERIFICHE E DOCUMENTAZIONE FINALE	15

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51 00 E CV RO CA2901 004 A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI
	Foglio 3 di 15

2. OGGETTO

La presente relazione riguarda il progetto degli impianti elettrici di distribuzione generale in b.t. da realizzarsi per il cantiere di servizio CSP1 “CASTAGNOLA”, di pertinenza del consorzio COCIV.

In particolare gli impianti previsti saranno realizzati per le alimentazione della “FASE 1” del cantiere.

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

Il progetto riguarda quindi:

- il quadro elettrico di distribuzione generale b.t., nel seguito denominato “QEG”
- le condutture elettriche di b.t. relative alla distribuzione primaria
- l’impianto di illuminazione esterna
- l’impianto di messa a terra
- gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51 00 E CV RO CA2901 004 A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI

Foglio
4 di 15

3. CLASSIFICAZIONE AMBIENTE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici utilizzatori del cantiere saranno alimentati in b.t. trifase+neutro tramite un gruppo elettrogeno.

L'impianto di distribuzione generale in b.t. sarà realizzato con condutture in cavo FG7(O)R 0.6/1kV, posato in tubazioni di PVC interrate o lungo la recinzione del cantiere.

Nell'area di interesse è previsto un insediamento di tipo industriale costituito da: betonaggio, depuratori, uffici, spogliatoi, ecc.

Dal Quadro Generale bt installato in prossimità del gruppo elettrogeno, sono previste linee distinte che alimentano le singole utenze.

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

- impianto elettrico utilizzatore con $V \leq 1000 V$ - ambienti ed applicazioni particolari

- configurazione sistema lato b.t. : 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
Legge 46/1990	(per i soli articoli 8, 14 e 16) Norme per la sicurezza degli impianti
D.M. 37/2008	Attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici.
Norma CEI 11-17	Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo
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 17-116	“Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)”
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 $V \leq 1000 V$

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51 00 E CV RO CA2901 004 A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI</p>	<p>Foglio 5 di 15</p>

Norma CEI 64-8/7 Impianti elettrici utilizzatori – ambienti e applicazioni particolari
art. 704: Cantieri di costruzione e di demolizione

Norma CEI 81-10 Impianti di protezione contro le scariche atmosferiche

Norma UNI 10819 Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso

L.R. n.31 / 24 marzo 2000 Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51 00 E CV RO CA2901 004 A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI</p>	<p>Foglio 6 di 15</p>

4. DATI DI PROGETTO

Potenza installata (S)

Area Cantiere “Fase 1” : 400 kVA

- Tensione di distribuzione secondaria b.t. : V = 400 V trifase+neutro

- Tensione utilizzatori trifasi : V = 400 V

- Tensione utilizzatori monofasi : V = 230 V

- Frequenza : f = 50 Hz

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51 00 E CV RO CA2901 004 A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI
	Foglio 7 di 15

5. DISEGNI DI PROGETTO ED ALTRI ALLEGATI

5.1. Relazioni

Descrizione Documento	Rif. COCIV
Relazione di Progetto	IG5100E CV RO CA2901 004 A00
Relazione Stazione Gruppi elettrogeni	IG5100E CV RO CA2901 005 A00
Relazione Calcolo Impianto di Messa a Terra	IG5100E CV CL CA2901 001 A00
Relazione Calcolo Sovracorrenti e Coordinamento	IG5100E CV CL CA2901 002 A00
Relazione Calcolo Probabilità di Fulminazione	IG5100E CV CL CA2901 003 A00
Relazione Calcolo Illuminazione Esterna	IG5100E CV CL CA2901 004 A00
Specifiche Tecniche	IG5100E CV SP CA2901 001 A00

5.2. Schemi elettrici

Descrizione Documento	Rif. COCIV
Schema Elettrico Unifilare Generale	IG5100E CV DX CA2901 001 A00
Schema Elettrico Quadro .Distr. Generale QEG	IG5100E CV DX CA2901 002 A00

5.3. Planimetrie

Descrizione Documento	Rif. COCIV
Planimetria Impianti Elettrici – Fase 1 Impianto di distribuzione MT, bt e illuminazione	IG5100E CV P9 CA2901 001 A00
Planimetria Impianti Elettrici – Fase 1 Impianto di Messa a Terra	IG5100E CV P9 CA2901 002 A00
Particolari Illuminazione Esterna	IG5100E CV BZ CA2901 003 A00

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51 00 E CV RO CA2901 004 A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI	Foglio 8 di 15

6. 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 mm², integrato con picchetti in acciaio zincato a croce di lunghezza 1,5 m .

La corda in rame sarà disposta perimetralmente ai vari manufatti ed interrata ad una profondità di circa 0,5m.

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 1x35 mm².

In corrispondenza dei singoli fabbricati saranno realizzati i collegamenti alla struttura con corda di rame nuda da 35 mm².

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

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51 00 E CV RO CA2901 004 A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI	Foglio 9 di 15

8. QUADRI ELETTRICI B.T.

Sono previsti i seguenti quadri elettrici.

8.1. QUADRO ELETTRICO GENERALE QEG

All'interno dell'area di cantiere è previsto il quadro elettrico generale di distribuzione "QEG" per l'alimentazione delle utenze dell'area.

Si tratta di un quadro per cantiere (ASC), con struttura in lamiera zincata e verniciata, dotato di porta anteriore e golfari per il sollevamento. Il grado di protezione sarà IP55.

All'interno del quadro saranno installati gli interruttori magnetotermici e differenziali per la protezione delle linee in partenza.

Vi sarà inoltre installato un collettore di messa a terra per il collegamento dei conduttori PE ed EQP delle varie utenze.

Per ulteriori dettagli sulle caratteristiche degli interruttori e delle linee in partenza si faccia riferimento allo schema allegato.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51 00 E CV RO CA2901 004 A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI</p> <p>Foglio 10 di 15</p>

9. QUADRI ELETTRICI BT VARI

9.1. Quadri prese

Per alimentare gli utensili posti nelle zone di lavoro è possibile l'utilizzo di quadri per cantiere (ASC) equipaggiati con prese CEE interbloccate e protette a monte da interruttore differenziale con sensibilità $I_d = 0.030$ A, come prescritto dalle Norme CEI 64-8/7 per i cantieri.

9.2. Quadri Elettrici dei singoli prefabbricati

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

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51 00 E CV RO CA2901 004 A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI
	Foglio 11 di 15

10. IMPIANTO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE GENERALE F.M.

10.1. Alimentazioni Fase 1

Dal Quadro QEG partiranno le linee di alimentazione dei vari fabbricati del cantiere.

Le linee sono previste in cavi unipolari o multipolari isolati a gomma tipo FG7R o FG7OR 0,6/1 kV posati in tubazioni interrate predisposte o fissate sulla recinzione di cantiere.

Le linee di distribuzione principali sono le seguenti:

Alim. Betonaggio Provv.	cavo FG7R 0,6/1kV	sez. 3x1x185+1x95N+PE mm ²
Alim. Depuratore Betonaggio	cavo FG7R 0,6/1kV	sez. 3x1x95+1x50N+PE mm ²
Alim. Lavaggio Autobetoniere	cavo FG7OR 0,6/1kV	sez. 5G25 mm ²
Alim. Dorsale Uffici/Servizi	cavo FG7OR 0,6/1kV	sez. 3G6 mm ²
linea Dorsale Illumin. esterna	cavo FG7OR 0,6/1kV	sez. 3G4 mm ²

I cavi saranno posati in tubazioni interrate, in PVC doppia parete, con resistenza allo schiacciamento di 450N o 750N. Per agevolare la posa, sono previsti pozzetti di ispezione ogni 20-25m.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51 00 E CV RO CA2901 004 A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI
	Foglio 12 di 15

11. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

11.1. Illuminazione Esterna

L'impianto di illuminazione esterna sarà realizzata con proiettori asimmetrici con lampada SAP - 250W, installati su pali in acciaio zincato con altezza f.t. 10m, e direttamente sulla struttura dell'impianto di betonaggio.

Le lampade utilizzate dovranno essere fornite di dichiarazione di conformità del prodotto alla Legge della Regione Piemonte n.31 del 24 marzo 2000.

Per l'alimentazione dei corpi illuminanti è prevista una linea dedicata proveniente dal quadro QEG protetta da interruttore magnetotermico differenziale e comandate da relè crepuscolare .

La linea è costituita da cavi multipolari in gomma FG7OR 0,6/1kV, di sezione 3G4mm² posati in tubazioni interrato predisposte; in corrispondenza di ogni palo è previsto un pozzetto di derivazione 30x30 cm. Le derivazioni dalle dorsali saranno realizzate all'interno dei pozzetti con muffole in resina in grado di ripristinare un grado di isolamento IP68.

12. 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 .

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51 00 E CV RO CA2901 004 A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI	Foglio 13 di 15

13. 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 po sa (in tubazioni interrato).

La protezione contro i sovraccarichi è stata verificata secondo la relazione

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{dove} \quad I_b : \text{corrente di impiego}$$

$$I_n : \text{corrente nominale dell'interruttore}$$

$$I_z : \text{portata del cavo}$$

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

$$I^2t \leq K^2s^2 \quad \text{dove} \quad I^2t : \text{integrale di Joule}$$

$$K : \text{coefficiente (143 per EPR, 115 per PVC)}$$

$$s : \text{sezione del conduttore}$$

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 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51 00 E CV RO CA2901 004 A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI
	Foglio 14 di 15

14. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

14.1. 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

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

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

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 $I_d \leq 3 \text{ A}$, per cui si ritiene che la condizione della Norma sia abbondantemente soddisfatta nonostante le approssimazioni introdotte nel calcolo.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51 00 E CV RO CA2901 004 A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI
	Foglio 15 di 15

15. 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.

Bussero, 18 dicembre 2013

il progettista
dott. ing. Beghelli Paolo