

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

CA22 - Cantiere Operativo Pernigotti Cop6

Relazione Di Progetto - Impianti Elettrici

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio Cociv Ing. N. Meistro	

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

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	COCIV	25/07/2019	COCIV	25/07/2019	A.Mancarella	25/07/2019	TIMBRO E FIRMA DEL PROGETTISTA Dott. Ing. A. Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

n. Elab.:

File: IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00.DOCX

CUP: F81H92000000008

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI</p>

Foglio
2 di 30

1. INDICE

1.	INDICE.....	2
2.	OGGETTO	4
3.	CRITERI GENERALI DI PROGETTO	5
3.1.	PUNTI DI FORNITURA E TRASFORMAZIONE ENERGIA ELETTRICA.....	5
3.2.	TENSIONE DI DISTRIBUZIONE	5
4.	CLASSIFICAZIONE AMBIENTE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
5.	DATI DI PROGETTO	8
6.	DISEGNI DI PROGETTO ED ALTRI ALLEGATI	9
6.1.	Relazioni	9
6.2.	Schemi elettrici	9
6.3.	Planimetrie	9
6.4.	Allegati	9
7.	IMPIANTO DI MESSA A TERRA	10
7.1.	Dispersore Area di Cantiere	11
8.	CABINA DI RICEVIMENTO MT - PC	12
9.	CABINA DI SMISTAMENTO MT/MT – C1	13
10.	CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT – C2	15
11.	CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT – C3	16
12.	CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT – C5	17
13.	CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT – C6	18
15.	STAZIONE DI GENERAZIONE CON GRUPPI ELETTROGENI.....	19
16.	QUADRI ELETTRICI B.T.	20
16.1.	QUADRO ELETTRICO GENERALE QEG-C2	20
16.2.	QUADRO ELETTRICO GENERALE QEG-C3	20
16.3.	QUADRO ELETTRICO GENERALE QEG-C5	21
16.4.	QUADRO ELETTRICO GENERALE QEG-C6	21
16.5.	QUADRO ELETTRICO GENERALE QEG-CGE	22
17.	QUADRI ELETTRICI BT VARI	23
17.1.	Quadri prese	23
17.2.	Quadri elettrici protezione e comando ventilatori	23
17.3.	Quadri Elettrici dei singoli prefabbricati	23
18.	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA 15KV	24

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI</p>

Foglio
3 di 30

18.1.	Alimentazione MT -Punto consegna Cabina PC	24
18.2.	Alimentazione della Cabina C1	24
18.3.	Alimentazione della Cabina C1 – da Cabina CGE	24
18.4.	Alimentazione delle sottocabine C2, C3, C5 e C6	24
19.	IMPIANTO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE GENERALE F.M.....	25
19.1.	Alimentazioni da Cabine di trasformazione	25
20.	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA.....	26
20.1.	Illuminazione Esterna	26
20.2.	Illuminazione interna.....	26
21.	IMPIANTO ELETTRICO PREFABBRICATI	27
22.	IMPIANTO TELEFONICO.....	27
23.	COORDINAMENTO CONDUTTURE/DISPOSITIVI DI PROTEZIONE BT	28
24.	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	29
24.1.	Guasto a terra lato b.t.	29
25.	VERIFICHE E DOCUMENTAZIONE FINALE	30

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI
	Foglio 4 di 30

2. OGGETTO

La presente relazione riguarda il progetto degli impianti elettrici di distribuzione generale in MT e b.t. da realizzare per il cantiere operativo COP6 “PERNIGOTTI” di pertinenza di COCIV, che sarà impiantato lungo la S.S.35 bis nel comune di Novi Ligure (AL).

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 ricevimento in MT, denominata nel seguito PC
- la cabina di smistamento MT/MT , denominata nel seguito C1
- la cabina di trasformazione MT/bt a servizio del piazzale, denominata nel seguito C2
- la cabina di trasformazione MT/bt a servizio del piazzale betonaggio, denominata nel seguito C3
- le cabine di trasformazione MT/bt a servizio dei pozzi di scavo, denominate nel seguito C5 e C6
- la cabina di trasformazione bt/MT a per l'alimentazione con G.E. , denominata nel seguito CGE
- il quadro elettrico di distribuzione generale b.t. della cabina C2, nel seguito denominato QEG-C2
- il quadro elettrico di distribuzione generale b.t. della cabina C3, nel seguito denominato QEG-C3
- il quadro elettrico di distribuzione generale b.t. della cabina C5, nel seguito denominato QEG-C5
- il quadro elettrico di distribuzione generale b.t. della cabina C6, nel seguito denominato QEG-C6
- la stazione di produzione con G.E. (completa di gruppi, e cabine di trasformazione bt/MT e smistamento MT/MT
- le condutture elettriche di M.T.. relative alla distribuzione primaria
- le condutture elettriche di b.t. relative alla distribuzione primaria
- gli impianti di illuminazione esterna
- l'impianto di messa a terra

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI	Foglio 5 di 30

3. CRITERI GENERALI DI PROGETTO

La fornitura dalla rete in MT, date le potenze effettive in gioco e dati i tempi tecnici richiesti da ENEL per l'attivazione della fornitura, non sarà possibile prima di due anni per cui si rende necessario provvedere all'installazione di una stazione di generazione autonoma sia per l'energia elettrica di servizio sia per quella di soccorso .

3.1. PUNTI DI FORNITURA E TRASFORMAZIONE ENERGIA ELETTRICA

Sono previsti i seguenti punti di fornitura e trasformazione:

- PUNTO DI CONSEGNA – Cabina PC
- PUNTO DI TRASFORMAZIONE BT/MT - Cabina CGE
- PUNTO DI SMISTAMENTO MT/MT - Cabina C1
- PUNTO DI TRASFORMAZIONE MT/BT - Cabina C2
- PUNTO DI TRASFORMAZIONE MT/BT - Cabina C3
- PUNTO DI TRASFORMAZIONE MT/BT - Cabina C5
- PUNTO DI TRASFORMAZIONE MT/BT - Cabina C6

Il punto consegna è previsto alla tensione di 15kV per una potenza di circa 4000kW e servirà le utenze del cantiere e delle alimentazioni per la realizzazione delle gallerie.

3.2. TENSIONE DI DISTRIBUZIONE

La distribuzione generale di energia elettrica all'interno dell'area del campo base è prevista alla tensione 400V trifase + neutro .

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI
	Foglio 6 di 30

4. CLASSIFICAZIONE AMBIENTE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici utilizzatori del cantiere saranno alimentati in b.t. trifase+neutro da più cabine di trasformazione di proprietà dell'utente.

Nell'area di interesse è previsto un insediamento di tipo industriale costituito da: impianto di betonaggio, pozzi di scavo, ventilatori, impianti di depurazione, officina, magazzino, box spogliatoi, box uffici, ecc.

L'impianto di distribuzione generale in MT 15kV sarà realizzato con condutture in cavo RG7H1R 12/20kV, posato in tubazioni di PVC interrate.

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.

Come già accennato per il primo periodo il cantiere sarà alimentato tramite una stazione di gruppi elettrogeni (n. 5+1 gruppi di potenza 800kVA – Pmax 640kW cad), una volta avuta la disponibilità da parte di ENEL dell'energia la stazione verrà ridotta a 3 gruppi ai soli fini di emergenza.

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**

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

Norma CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori con $V \leq 1000 V$
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 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"

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI
	Foglio 7 di 30

- 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
- Norma CEI 64-8/7 Impianti elettrici utilizzatori – ambienti e applicazioni particolari art. 704: Cantieri di costruzione e di demolizione
- Norma CEI 64-8/7 Impianti elettrici utilizzatori – ambienti e applicazioni particolari art. 751: ambienti a maggior rischio in caso di incendio
- Norma CEI 81-10 Impianti di protezione contro le scariche atmosferiche
- Norma CEI 99-2 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- Norma CEI 99-3 Messa a terra degli Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- Norma CEI 103-1 Impianti telefonici
- Norma UNI 12464-2 Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 2: Posti di lavoro in esterno
- Norma UNI 10819 Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
- L.R. n.22 / 29 maggio 2007 (Titolo III) Disposizioni per il contenimento dell’inquinamento luminoso e il risparmio energetico



5. DATI DI PROGETTO

Potenza installata (S)

- Area Industriale : 3880 kVA
- Tensione di distribuzione primaria MT : 15 kV trifase
 - Tensione di distribuzione secondaria b.t. : 400 V trifase+neutro
 - Tensione utilizzatori trifasi : 400 V
 - Tensione utilizzatori monofasi : 230 V
 - Frequenza : 50 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 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI
	Foglio 9 di 30

6. DISEGNI DI PROGETTO ED ALTRI ALLEGATI

6.1. Relazioni

Descrizione Documento	Rif. COCIV
Relazione di Progetto	IG51 01 E CV RO CA22 01 105
Relazione Stazione Gruppi elettrogeni	IG51 01 E CV RO CA22 01 106

6.2. Schemi elettrici

Descrizione Documento	Rif. COCIV
Schema a Blocchi Distribuzione MT e BT	IG51 01 E CV DX CA2201 101
Schema Elettrico Unifilare Generale Cabine PC-C1	IG51 01 E CV DX CA2201 102
Schema Elettrico Unifilare Generale Cabina C2	IG51 01 E CV DX CA2201 103
Schema Elettrico Unifilare Generale Cabina C3	IG51 01 E CV DX CA2201 104
Schema Elettrico Unifilare Generale Cabina C5	IG51 01 E CV DX CA2201 105
Schema Elettrico Unifilare Generale Cabina C6	IG51 01 E CV DX CA2201 106
Schema Elettrico Unifilare Generale Cabina CGE	IG51 01 E CV DX CA2201 107

6.3. Planimetrie

Descrizione Documento	Rif. COCIV
Planimetria Impianti Elettrici Impianto di distribuzione MT, bt e illuminazione	Vedi elaborato specifico
Planimetria Impianti Elettrici Impianto di Messa a Terra	Vedi elaborato specifico
Particolari Illuminazione Esterna	IG51 01 E CV BZ CA22 01 109

6.4. Allegati

Alla relazione di progetto:

- Calcoli illuminotecnici piazzale

7. 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, 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.

Per il dimensionamento si assume un valore medio di resistività del terreno $\rho_t = 200 \Omega m$ (alluvionale, terriccio, argille), vedi tabella J1 Norma CEI EN 50522 riportata di seguito.

**Tabella J.1 - Resistività del terreno per correnti alternate
(Gamma dei valori che sono stati misurati frequentemente)**

Tipo di terreno	Resistività del terreno ρ_E Ωm
Terreno paludoso	da 5 a 40
Terriccio, argilla, humus	da 20 a 200
Sabbia	da 200 a 2 500
Ghiaietto	da 2 000 a 3 000
Pietrisco	Per lo più sotto 1 000
Arenaria	da 2 000 a 3 000
Granito	fino a 50 000
Morena	fino a 30 000

Date le tipologie, si possono applicare le formule empiriche di dimensionamento:

(cfr. Carrescia - De Bernardo : Impianti di Terra – Ed. ENPI 1974)

a) per il dispersore a maglia

$$R_t = \frac{\rho_t}{4r} + \frac{\rho_t}{L}$$

dove:

r = raggio equivalente (in m) dell'area della maglia

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI	Foglio 11 di 30

L = lunghezza totale (in m) del conduttore interrato

7.1. Dispersore Area di Cantiere

area = 63500 m² r = 142,2 m L = 2400 m

$$R_{t1} = \frac{\rho_t}{4r} + \frac{\rho_t}{L} = 0,35 + 0,08 = 0,43\Omega$$

Il valore teorico ricavato dal calcolo soddisfa le prescrizioni delle norme CEI EN 50522 .

$$R_E \leq \frac{U_e}{I_f} \leq 2 \Omega$$

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI	Foglio 12 di 30

8. CABINA DI RICEVIMENTO MT - PC

In prossimità dell'ingresso al cantiere 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 aerea a $V = 15 \text{ kV}$.

E' previsto un vano per l'utente, nel quale sarà installata una cella prefabbricata con interruttore automatico SF6 - 24 kV - 16 kA, equipaggiato con relè indiretti 50/51/51N/67N, con funzioni di interruttore generale (SPG).

Il collegamento tra i locali ENEL e il locale utente sarà realizzato con un cavo tipo RG7H1R 12/20kV, di sezione $3 \times 1 \times 95 \text{ mm}^2$.

Dalla cabina di consegna partirà un cavo tipo RG7H1R 12/20kV, di sezione $3 \times 1 \times 95 \text{ mm}^2$, per l'alimentazione a 15kV della cabina C1

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI	Foglio 13 di 30

9. CABINA DI SMISTAMENTO MT/MT – C1

La cabina di smistamento C1 sarà di tipo containerizzata, le dimensioni orientative sono circa 9x2,5x2,6m.

L'equipaggiamento della cabina sarà costituito da un quadro MT 24kV celle prefabbricate con interruttori e sezionatori 630A – 16kA, in particolare la composizione sarà la seguente:

- Cella risalita con sezionatore sottocarico predisposto per l'azionamento motorizzato
- Cella per la protezione della linea di alimentazione Cabina C2 , equipaggiata con relè indiretti 50/51/51N e relè differenziale regolabile.
- Cella per la protezione della linea di alimentazione Cabina C3 , equipaggiata con relè indiretti 50/51/51N e relè differenziale regolabile.
- Cella per la protezione di riserva , equipaggiata con relè indiretti 50/51/51N e relè differenziale regolabile.
- Cella per la protezione della linea di alimentazione Cabina C5 , equipaggiata con relè indiretti 50/51/51N e relè differenziale regolabile.
- Cella per la protezione della linea di alimentazione Cabina C6 , equipaggiata con relè indiretti 50/51/51N e relè differenziale regolabile.
- n.2 Celle per la protezione della linea di alimentazione utenze in galleria , equipaggiata con relè indiretti 50/51/51N e relè differenziale regolabile.
- Cella per la protezione della linea di alimentazione dalla stazione G.E o Cabina CGE , equipaggiata con relè indiretti 50/51/51N.

Nella prima fase, in assenza della rete ENEL, l'alimentazione della cabina è prevista con origine dalla stazione gruppi elettrogeni e sarà realizzata con cavo tipo RG7H1R 12/20kV di sezione 3x1x95 mm².

Avuta la disponibilità da parte di ENEL l'alimentazione della cabina è prevista con origine dalla cabina punto consegna ENEL e realizzata con cavo tipo RG7H1R 12/20kV di sezione 3x1x95 mm².

In partenza dalla cabina sono attualmente previste le alimentazioni delle sottocabine i cui collegamenti saranno realizzati con cavo tipo RG7H1R 12/20kV di sezione 3x1x35 mm² posato in tubazioni interrate.

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 è prevista con n.3 corpi illuminanti di tipo stagno IP65, con lampada fluorescente 1x36W, di cui una equipaggiata con batterie ed inverter per l'illuminazione d'emergenza.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI</p> <p>Foglio 14 di 30</p>

Verrà installato un sistema di estrazione per l'aria realizzato con ventilatori industriali comandati da termostato ambiente.

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 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI	Foglio 15 di 30

10. CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT – C2

La cabina di trasformazione MT/bt C2 sarà di tipo containerizzato, le dimensioni orientative sono circa 9x2,5x2,6m.

Tramite la cabina C2 saranno alimentate le utenze generali di cantiere.

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

TRASFORMATORE

Il trasformatore, del tipo con isolamento in resina, classe F, sarà posizionato in zona segregata ed avrà le caratteristiche seguenti:

- trasformatore TR1: MT/bt

$$S = 400 \text{ kVA}$$

$$V_1/V_{20} = 15 / 0,4 \text{ kV}$$

gruppo orario = Dyn11

$$V_{cc} = 6\%$$

Il trasformatore sarà equipaggiato con: relè di protezione per sovratemperatura con centralina a tre soglie e rifasamento fisso da 7.5kvar.

Per i collegamenti tra quadro MT e trasformatore saranno utilizzati cavi unipolari disposti a trifoglio, di sezione 1x35 mm² 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 è prevista con n.5 corpi illuminanti di tipo stagno IP65, con lampada fluorescente 1x36W, di cui 3 equipaggiate 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 o più gradini, di potenza 150kvar.

Verrà inoltre 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 MT.

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 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI	Foglio 16 di 30

11. CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT – C3

La cabina di trasformazione MT/bt C3 sarà di tipo containerizzato, le dimensioni orientative sono circa 6x2,5x2,6m.

Tramite la cabina C3 saranno alimentate le utenze della zona betonaggio.

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

TRASFORMATORE

Il trasformatore, del tipo con isolamento in resina, classe F, sarà posizionato in zona segregata ed avrà le caratteristiche seguenti:

- trasformatore TR1: MT/bt

$$S = 630 \text{ kVA}$$

$$V_1/V_{20} = 15 / 0,4 \text{ kV}$$

gruppo orario = Dyn11

$$V_{cc} = 6\%$$

Il trasformatore sarà equipaggiato con: relè di protezione per sovratemperatura con centralina a tre soglie e rifasamento fisso da 10kvar.

Per i collegamenti tra quadro MT e trasformatore saranno utilizzati cavi unipolari disposti a trifoglio, di sezione 1x35 mm² 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 è prevista con n.4 corpi illuminanti di tipo stagno IP65, con lampada fluorescente 1x36W, di cui 3 equipaggiate 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 o più gradini, di potenza 150kvar.

Verrà inoltre 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 MT.

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 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI	Foglio 17 di 30

12. CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT – C5

La cabina di trasformazione MT/bt C5 sarà di tipo containerizzato, le dimensioni orientative sono circa 9x2,5x2,6m.

Tramite la cabina C5 saranno alimentate le utenze relative al pozzo di scavo di pertinenza.

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

TRASFORMATORE

Il trasformatore, del tipo con isolamento in resina, classe F, sarà posizionato in zona segregata ed avrà le caratteristiche seguenti:

- trasformatore TR1: MT/bt

$$S = 1600 \text{ kVA}$$

$$V_1/V_{20} = 15 / 0,4 \text{ kV}$$

gruppo orario = Dyn11

$$V_{cc} = 6\%$$

Il trasformatore sarà equipaggiato con: relè di protezione per sovratemperatura con centralina a tre soglie e rifasamento fisso da 20kvar.

Per i collegamenti tra quadro MT e trasformatore saranno utilizzati cavi unipolari disposti a trifoglio, di sezione 1x35 mm² 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 è prevista con n.5 corpi illuminanti di tipo stagno IP65, con lampada fluorescente 1x36W, di cui 3 equipaggiate 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 o più gradini, di potenza 200kvar.

Verrà inoltre 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 MT.

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 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI
	Foglio 18 di 30

13. CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT – C6

La cabina di trasformazione MT/bt C6 sarà di tipo containerizzato, le dimensioni orientative sono circa 9x2,5x2,6m.

Tramite la cabina C5 saranno alimentate le utenze relative al pozzo di scavo di pertinenza.

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

TRASFORMATORE

Il trasformatore, del tipo con isolamento in resina, classe F, sarà posizionato in zona segregata ed avrà le caratteristiche seguenti:

- trasformatore TR1: MT/bt

$$S = 1250 \text{ kVA}$$

$$V_1/V_{20} = 15 / 0,4 \text{ kV}$$

$$\text{gruppo orario} = \text{Dyn11}$$

$$V_{cc} = 6\%$$

Il trasformatore sarà equipaggiato con: relè di protezione per sovratemperatura con centralina a tre soglie e rifasamento fisso da 15kvar.

Per i collegamenti tra quadro MT e trasformatore saranno utilizzati cavi unipolari disposti a trifoglio, di sezione 1x35 mm² 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 è prevista con n.5 corpi illuminanti di tipo stagno IP65, con lampada fluorescente 1x36W, di cui 3 equipaggiate 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 o più gradini, di potenza 200kvar.

Verrà inoltre 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 MT.

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 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI
	Foglio 19 di 30

15. STAZIONE DI GENERAZIONE CON GRUPPI ELETTROGENI

Per sopperire alla mancanza della disponibilità di energia da parte della rete ENEL è prevista la realizzazione di una stazione di generazione con gruppi elettrogeni, che sarà così composta:

- n. 6 Gruppi elettrogeni 800kVA (Pmax 640kW) – 5 in produzione e 1 per manutenzione;
- n. 1 cabina di survoltazione bt/MT (Cabine CGE);

Ogni gruppo elettrogeno sarà configurato per una potenza massima prodotta di 640kW, con questa configurazione la stazione sarà in grado di garantire una potenza complessiva di 3200kW.

Per garantire continuità del servizio e capacità di modulazione nella produzione i G.E. saranno suddivisi in 2 gruppi (ciascuno composto da 3 G.E.). La tensione generata a 400V da ogni gruppo sarà survoltata a 15kV tramite n. 2 trasformatori bt/Mt di potenza 2500kVA, posizionati all'interno della cabina containerizzate.

Dalla cabina di survoltazione partirà la linea MT di alimentazione per la cabina C1 dalla quale partiranno, a loro volta, le alimentazioni per le sottocabine.

L'equipaggiamento della cabina di survoltazione sarà costituito da: quadro b.t., due trasformatori BT/MT e quadro MT.

TRASFORMATORI

I trasformatori, del tipo con isolamento in resina, classe F, saranno posizionati in zona segregata ed avranno le caratteristiche seguenti:

- trasformatori: bt/MT
- S = 2500 kVA
- $V_1/V_{20} = 0,4 / 15$ kV
- gruppo orario = Dyn11
- $V_{cc} = 6\%$

Ogni trasformatore sarà equipaggiato con: relè di protezione per sovratemperatura con centralina a tre soglie.

Per i collegamenti tra quadro MT e trasformatore saranno utilizzati cavi unipolari disposti a trifoglio, di sezione $1 \times 35 \text{ mm}^2$ tipo RG7H1R 12/20kV.

Per i collegamenti tra trasformatore e quadro b.t. saranno utilizzati blindosbarra, di portata 3200A.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI Foglio 20 di 30

16. QUADRI ELETTRICI B.T.

Sono previsti i seguenti quadri elettrici.

16.1. QUADRO ELETTRICO GENERALE QEG-C2

All'interno della Cabina di trasformazione C2 è previsto il quadro elettrico generale di distribuzione QEG-C2. 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 3b

Grado di protezione IP40

Colore Ral 7032

Corrente di corto circuito Icc 10 kA

Corrente di dimensionamento sbarre principali : $I_n = 630 \text{ A}$

Entrata /uscita cavi : dal basso

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

16.2. QUADRO ELETTRICO GENERALE QEG-C3

All'interno della Cabina di trasformazione C3 è previsto il quadro elettrico generale di distribuzione QEG-C3. 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 3b

Grado di protezione IP40

Colore Ral 7032

Corrente di corto circuito Icc 15 kA

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI
	Foglio 21 di 30

Corrente di dimensionamento sbarre principali : $I_n = 1000 \text{ A}$

Entrata /uscita cavi : dal basso

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

16.3. QUADRO ELETTRICO GENERALE QEG-C5

All'interno della Cabina di trasformazione C5 è previsto il quadro elettrico generale di distribuzione QEG-C5. 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 3b

Grado di protezione IP40

Colore Ral 7032

Corrente di corto circuito $I_{cc} 40 \text{ kA}$

Corrente di dimensionamento sbarre principali : $I_n = 2500 \text{ A}$

Entrata /uscita cavi : dal basso

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

16.4. QUADRO ELETTRICO GENERALE QEG-C6

All'interno della Cabina di trasformazione C6 è previsto il quadro elettrico generale di distribuzione QEG-C6. 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 3b

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI
	Foglio 22 di 30

Grado di protezione IP40

Colore Ral 7032

Corrente di corto circuito Icc 40 kA

Corrente di dimensionamento sbarre principali : In = 2500 A

Entrata /uscita cavi : dal basso

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

16.5. QUADRO ELETTRICO GENERALE QEG-CGE

All'interno della Cabina di trasformazione CGE è previsto il quadro elettrico generale per l'allacciamento ai gruppi elettrogeni e l'alimentazione dei trasformatori. 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 3b

Grado di protezione IP40

Colore Ral 7032

Corrente di corto circuito Icc 50 kA

Corrente di dimensionamento sbarre principali : In = 4000 A

Entrata /uscita cavi : dal basso

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

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI
	Foglio 23 di 30

17. QUADRI ELETTRICI BT VARI

17.1. Quadri prese

Per i servizi ausiliari delle cabine sono previsti dei pannelli 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.

17.2. Quadri elettrici protezione e comando ventilatori

Sotto il portale dei ventilatori nella zona imbocco finestra, saranno installati i quadri di protezione e comando dei ventilatori destinati alla ventilazione della finestra.

Questi sono previsti con avviamento graduale tramite inverter e saranno forniti direttamente dal costruttore delle macchine. Pertanto i quadri in questione esulano dal presente progetto essendo considerati “a bordo macchina”.

Per il posizionamento ed i collegamenti si rimanda ai disegni allegati.

17.3. Quadri Elettrici dei singoli prefabbricati

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

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI
	Foglio 24 di 30

18. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA 15KV

18.1. Alimentazione MT -Punto consegna Cabina PC

Il collegamento tra lato ENEL e quadro MT utente sarà realizzata in cavo tipo RG7H1R 12/20kV di sezione 3x1x95mm².

18.2. Alimentazione della Cabina C1

Dalla cabina di ricevimento PC partirà la linea di alimentazione a 15kV per l'alimentazione della cabina di smistamento C1; la linea sarà realizzata in cavo tipo RG7H1R 12/20kV di sezione 3x1x95mm².

Il cavo verrà posato in tubazioni PVC interrate ad una profondità di 80cm o in passerelle o cunicoli predisposti.

Nella tratta in tubazione interrata, per agevolare la posa, sono previsti pozzetti di ispezione di dimensioni 800x800mm ogni 20-30m.

18.3. Alimentazione della Cabina C1 – da Cabina CGE

Fino a che la fornitura MT ENEL non sarà disponibile la cabina C1 sarà alimentata dalla cabina CGE con una la linea di alimentazione a 15kV realizzata in cavo tipo RG7H1R 12/20kV di sezione 3x1x95mm².

Il cavo verrà posato in tubazioni PVC interrate ad una profondità di 80cm o in passerelle o cunicoli predisposti.

Nella tratta in tubazione interrata, per agevolare la posa, sono previsti pozzetti di ispezione di dimensioni 800x800mm ogni 20-30m.

18.4. Alimentazione delle sottocabine C2, C3, C5 e C6

Dalla cabina di smistamento C1 partiranno la linea di alimentazione a 15kV per le cabina di trasformazione del cantiere; le linee saranno realizzate in cavo tipo RG7H1R 12/20kV di sezione 3x1x35mm².

Il cavo verrà posato in tubazioni PVC interrate ad una profondità di 80cm.

Nella tratta in tubazione interrata, per agevolare la posa, sono previsti pozzetti di ispezione di dimensioni 800x800mm ogni 20-30m.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI</p>	<p>Foglio 25 di 30</p>

19. IMPIANTO ELETTRICO DI DISTRIBUZIONE GENERALE F.M.

19.1. Alimentazioni da Cabine di trasformazione

Dai vari quadri bt di ogni cabina partiranno le linee di alimentazione per le utenze primarie (ventilatori, gru a portale, ascensori, ecc) e per le alimentazioni dei baracamenti di cantiere.

Le linee sono previste in cavi unipolari o multipolari isolati i gomma tipo FG7R o FG7OR 0,6/1 kV.

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 di dimensioni 800x800mm o 600c600mm ogni 20-25m.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI	Foglio 26 di 30

20. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

20.1. Illuminazione Esterna

L'impianto di illuminazione esterna sarà realizzata con utilizzo di torri faro di altezza 30m, sulle torri saranno installati proiettori con ottica asimmetrica e lampada SAP-T1000W.

Nelle zone in cui l'illuminamento non risulta garantito dalle torri è prevista la posa di pali in acciaio zincato con altezza f.t. 10m, equipaggiati con armature con lampada SAP - 250 W.

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

Per l'alimentazione dei corpi illuminanti sono previste linee dedicate provenienti dai quadri bt di pertinenza delle singole aree, protette da interruttore magnetotermico differenziale e comandate da relè crepuscolare .

20.2. Illuminazione interna

Nel presente progetto è prevista l'illuminazione interna dei manufatti limitatamente alle cabine elettriche.

Tale illuminazione sarà realizzata con plafoniere a tubi fluorescenti 1x36 o 2x36 W IP65, circuiti di alimentazione realizzati in cavo N07-V-K posato in tubazioni di PVC pesante con cassette, raccordi ed interruttori di comando IP55.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI	Foglio 27 di 30

21. 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 .

22. IMPIANTO TELEFONICO

Per l'impianto telefonico 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 	
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI	Foglio 28 di 30

23. 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 interrato).

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

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

dove I^2t : 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 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI
	Foglio 29 di 30

24. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Per guasto a terra lato MT 15kV la normativa applicabile è la CEI 99-3.

I valori presunti 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 $U_{Tp} \leq 80V$ sulla base della Tab. B.3 della Norma CEI 99-3.

La resistenza di terra dovrà quindi soddisfare il valore

$$R_E \leq \frac{U_{Tp}}{I_f} \leq \frac{80}{40} \leq 2\Omega$$

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

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-01-E-CV-RO-CA22-01-105-A00 RELAZIONE DI PROGETTO – IMPIANTI ELETTRICI	Foglio 30 di 30

25. 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'ISPEL ed all'ASL o ARPA territorialmente competenti, così come prescritto dal DPR 462 del 22 ottobre 2001 art. 2 Comma 2.

Genova, 24 aprile 2015

il progettista