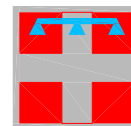


Comune di **BALANGERO**



Provincia di **TORINO** - Regione **PIEMONTE**



PROGETTAZIONE E CONSULENZA IMPIANTI CIVILI ED INDUSTRIALI

Per. Ind. Destefanis Loris

Via Gianetti, 5 - 10070 Barbania (TO)

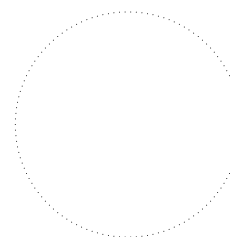
cell. 3492924017 - E-mail: lorisdestefanis@gmail.com

Cod. fisc. DST LRS 74H21 E445Q - Partita IVA 07796810013

Iscritto all'albo professionale del Collegio Periti Industriali di Torino

- Alessandria - Asti dal 2000 al numero 3498

Il Progettista



PROGETTO PRELIMINARE

COMMITTENTE

R.S.A. S.r.l.
Viale Copperi, 15
10070 BALANGERO (TO)

Il Legale Rappresentante

.....
(per verifica e accettazione)

PROGETTO

**REALIZZAZIONE NUOVA CABINA ELETTRICA
DI TRASFORMAZIONE MT/BT E CONSEGNA ENEL
PER IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

DOCUMENTO

RELAZIONE TECNICA

File:

104d-E_RT

Rif:

Commessa:

104d

Scala:

REV	MODIFICHE	DATA	RELATORE
0	EMISSIONE	OTT. '12	Per. Ind. DESTEFANIS
1	REV01	FEB, '13	Per. Ind. DESTEFANIS
2	-	-	-
3	-	-	-
4	-	-	-

DOCUMENTO

1

A TERMINI DI LEGGE CI RISERVIAMO LA PROPRIETA' DI QUESTO DISEGNO CON DIVIETO
DI RIPRODURLO O DI RENDERLO NOTO A TERZI SENZA LA NOSTRA AUTORIZZAZIONE.

Sommario

1. DESCRIZIONE GENERALE	3
2. REALIZZAZIONE MURARIA	4
2.1 FONDAZIONE.....	4
2.2 MURATURA IN ELEVAZIONE	4
2.3 COPERTURA.....	4
2.4 PORTE ED ACCESSI.....	5
2.5 VESPAIO E CAVIDOTTI.....	5
2.6 CUNICOLI	5
2.7 PAVIMENTO	5
2.8 INTONACI E VERNICIATURA.....	5
3. APPARECCHIATURE ELETTRICHE LATO ENEL.....	6
3.1 SCELTA DEI CAVI MT	6
4. LOCALE CONTATORI	6
5. APPARECCHIATURE ELETTRICHE LATO UTENTE.....	6
5.1 SCELTA DEI CAVI MT	6
5.2 TERMINALI.....	7
5.3 QUADRO DI MEDIA TENSIONE UTENTE RSA.....	7
5.3.1 SCOMPARTO ARRIVO CAVI	8
5.3.2 SCOMPARTO SEZIONAMENTO E PROTEZIONE CEI 0-16	8
5.3.3 SCOMPARTO SEZIONAMENTO TRAFI MT	8
5.4 QUADRO DI MEDIA TENSIONE IMPIANTO FV RSA	9
5.4.1 SCOMPARTO ARRIVO CAVI	9
5.4.2 SCOMPARTO SEZIONAMENTO E PROTEZIONE CEI 0-16	9
5.5 TRASFORMATORE SERVIZI CABINA.....	10
5.6 SERVIZI ELETTRICI DI CABINA.....	11
5.7 IMPIANTO DI TERRA DI CABINA.....	11
6. SEGNALETICA DI SICUREZZA	12
7. ELENCO DOCUMENTI PRODOTTI	12
8. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	13
9. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	13
9.1 EQUALIZZAZIONE DEL POTENZIALE	13
10. QUALITA' DEI MATERIALI.....	15
11. VERIFICHE.....	16
11.1 ESAMI A VISTA	16
11.1.1 Protezione contro i contatti diretti.....	16
11.1.2 Protezione contro le sovracorrenti	16
11.1.3 Protezioni contro i contatti indiretti	16
11.2 ESAME DELLA DOCUMENTAZIONE.....	16
11.3 VERIFICHE STRUMENTALI LATO M.T.....	17
11.3.1 SCHEDA F - ESAME DEL FABBRICATO	18
11.3.2 SCHEDA QMT - ESAME DEL QUADRO MT	18
11.3.3 SCHEDA S: SEZ. E SEZ. SOTTO CARICO MT, FUSIBILI MT	19
11.3.4 SCHEDA TR - S: ESAME DEL TRASFORMATORE A SECCO	19
11.4 VERIFICHE STRUMENTALI LATO B.T.	20
11.4.1 Misura della resistenza di isolamento	20
11.4.2 Protezioni contro le sovracorrenti.....	20
11.4.3 Protezioni contro i contatti indiretti	20
11.4.4 Verifiche illuminotecniche.....	21
12. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' - DICO.....	21

RELAZIONE DESCRITTIVA

CABINA DI TRASFORMAZIONE PRINCIPALE MT/BT “C1”

Nel seguito della presente Relazione Tecnica sono descritte le opere da eseguire per l'allestimento di una nuova cabina elettrica di trasformazione MT/bt interna all'area dell'Attività.

Tale cabina verrà collocata a fianco di un ingresso secondario al cantiere RSA, in Via Cave.

La cabina sarà posizionata all'interno dell'area di cantiere, quindi l'accesso alla stessa, sia lato utente, sia lato ENEL e contatori, avverrà esclusivamente dall'interno dell'area di cantiere. ENEL potrà accedere alla cabina tramite l'accesso carraio a fianco della stessa, con apposita chiave fornita in dotazione da R.S.A.

La nuova cabina sarà realizzata per permettere il collegamento di eventuali futuri impianti di generazione fotovoltaica e, nel contempo, per rialimentare le utenze elettriche esistenti nei siti di bonifica.

Le caratteristiche delle opere, nonché dei loro componenti, dovranno essere conformi alle Norme CEI vigenti.

In particolare esse dovranno rispondere alle seguenti norme CEI:

11.25	Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali
CEI EN 61936-1 (EX 11-1)	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni”
CEI EN 50522 03/11 (EX 11-1)	Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.”
11-35	guida per l'esecuzione di cabine elettriche mt/bt del cliente/utente finale
11-37	guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria
11.8	Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra
11.17	Impianti di produzione, trasporto, e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo
14.4	Trasformatori di potenza
14.8	Trasformatori di potenza a secco
17.1	Interruttori per c.a. a tensione superiore a 1 Kv
17.4	Sezionatori e sezionatori di terra per c.a. a tensione superiore a 1 Kv
17.6	Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico per tensioni da 1 a 72,5 Kv
17.13/1	Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri bt), di serie (AS) e non di serie (ANS).
17.13/2	Condotti e sbarre prefabbricate
0-16	Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle Imprese distributrici di energia elettrica
Delibera 84/2012/R/eel	AEEG Interventi urgenti relativi agli impianti di produzione di energia elettrica, con particolare riferimento alla generazione distribuita, per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale”
Allegato A. 70 Codice di Rete Terna	Regolazione tecnica dei requisiti di sistema della generazione distribuita
64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 v in corrente alternata e a 1500 v in corrente continua
	T.U. 3 Edilizia DPR 380/2001 e successive modifiche Norme PRGC Comunale

1. DESCRIZIONE GENERALE

La nuova cabina, denominata successivamente "C1", sarà installata all'interno dell'area di cantiere, in prossimità dell'accesso carraio secondario su via Cave, come indicato sull'elaborato planimetrico generale allegato alla presente relazione (104d-E-PC).

Tutte le opere ed i relativi costi dei materiali saranno a carico di R.S.A. S.r.l, compresi i lavori lato Ente Distributore (ENEL). Questi ultimi saranno formalmente ceduti all'Ente Distributore a collaudo avvenuto tramite regolare atto di cessione, a carico di R.S.A. Dopo la cessione l'Ente Distributore prenderà in carico la gestione della parte di impianto di Sua esclusiva competenza.

Prima dell'inizio dei lavori la Ditta aggiudicatrice dell'appalto dovrà produrre il documento progettuale esecutivo, il quale dovrà essere presentato all'Ente Distributore per l'approvazione.

La cabina dovrà essere realizzata in muratura a blocchi, con le misure indicate negli elaborati di dettaglio.

Le misure della cabina C1 sono state concordate con la Proprietà e discusse con l'Ente fornitore.

La cabina C1 avrà tre vani, uno ad uso esclusivo dell'Ente fornitore, il secondo dedicato al locale misure, ed il terzo ad uso apparecchiature utente.

All'interno del lato utente lo spazio sarà tale da contenere:

- 1) I dispositivi di protezione della nuova linea di alimentazione siti di bonifica RSA;
- 2) I dispositivi di protezione della nuova linea di alimentazione futuro impianto FV RSA;
- 3) Il trasformatore MT/bt RSA per i servizi ausiliari di cabina
- 4) Il quadretto b.t. per i servizi ausiliari di cabina
- 5) Eventuali altri tre dispositivi di protezione per futuri allacci di impianti di produzione FV.

In riferimento alla planimetria allegata 104d-E-PC, si descrivono nel seguito le caratteristiche ed i percorsi dei cavidotti in progetto. Attualmente è presente una linea elettrica in media tensione in tesata aerea, che collega il sostegno ENEL esistente denominato "P1", al sostegno anch'esso esistente denominato "P4", e successivamente va ad alimentare il locale ENEL attualmente in servizio, che verrà dismesso (cabina "C2").

Attualmente l'impianto elettrico dei siti di bonifica R.S.A. preleva alimentazione in media tensione dal locale ENEL in servizio (da dismettere, cabina C2). La protezione generale di media tensione di R.S.A. attualmente si trova in un locale chiuso, a fianco del locale ENEL in servizio (da dismettere, cabina C2).

L'attuale linea elettrica di alimentazione in media tensione lato ENEL, aerea, verrà smantellata, a partire dal sostegno esistente denominato "P1", sino agli isolatori presenti sulla facciata del fabbricato contenente l'attuale cabina generale utente C2 (fianco locale ENEL attualmente in servizio).

L'alimentazione della nuova cabina C1 avverrà quindi tramite una nuova linea aerea costituita da 3 conduttori nudi di sezione 185 mmq in alluminio-acciaio, a partire dal sostegno ENEL esistente "P1", anch'esso da sostituire con altro di tipo 16/G/24, sino ad arrivare su di un nuovo sostegno denominato "P2" analogo al precedente, avente altezza 16 m.f.t., da posizionare a fianco della cabina C1, lato ENEL.

Dalla nuova cabina C1 si dipartirà poi una nuova linea elettrica aerea di media tensione a rialimentare l'impianto elettrico dei siti di bonifica RSA, costituita da un cavo cordato da 3x70 mmq + fune da 70 mmq, isolato in gomma.

Una seconda linea con le stesse caratteristiche (cavo cordato da 3x70 mmq + fune da 70 mmq, isolato in gomma), avrà il medesimo percorso, e, partendo da cella predisposta in cabina per futuro impianto FV RSA, andrà ad attestarsi su di un nuovo interruttore di manovra sezionatore che verrà posizionato all'interno del locale che sarà dismesso da Enel, nell'attuale punto di fornitura elettrica (cabina C2). In questo modo verrà realizzata la predisposizione per l'allaccio dei cavi di media tensione provenienti dal futuro impianto FV di RSA.

Tale linea partirà da un nuovo palo di 16 m.f.t. che verrà installato a fianco della nuova cabina C3, denominato "P3", userà il palo esistente denominato "P4" come punto di transito della tesata, e si attesterà infine agli isolatori della cabina esistente precedentemente citati. La nuova linea sarà giuntata ad un nuovo tratto di cavi di MT tipo RG7H1R che andrà direttamente collegato all'interruttore generale di media tensione esistente.

I nuovi pali dovranno essere del tipo a lamiera zincata a sezione poligonale in due tronchi innestabili: palo di tipo G: 16/G/24, altezza fuori terra 16 metri, diametro di base 60 centimetri, con blocco di fondazione realizzato come da specifiche guida ENEL.

RELAZIONE TECNICA

CABINA DI TRASFORMAZIONE PRINCIPALE MT/BT “C1”

Come prima opera occorrerà realizzare il basamento in cemento armato, sul quale andare a posizionare la cabina elettrica. Tale basamento dovrà essere realizzato come da schema planimetrico allegato e seguendo le prescrizioni dei seguenti paragrafi, compreso il muretto di delimitazione su due lati ed i cunicoli per passaggio cavi.

Dovrà essere previsto il foro per la fossa di raccolta olio dell'eventuale trasformatore lato ENEL.

Il muretto di delimitazione dovrà essere realizzato in getto di calcestruzzo armato, previo scavo di fondazione.

2.REALIZZAZIONE MURARIA

La struttura muraria deve essere realizzata con materiali incombustibili.

2.1 FONDAZIONE

La fondazione dovrà essere costituita da un getto in calcestruzzo di cemento R 325, classe 28 MPa, armato con acciaio tondo FeB 44K, di spessore non inferiore a cm 15, gettato su sottofondo di calcestruzzo di cemento R 325 a 150 Kg/mc (magrone) di spessore circa cm 10.

L'armatura in acciaio deve essere resa equipotenziale e collegata all'impianto di terra.

All'interno della fondazione saranno ricavati i necessari vani per la formazione dei cunicoli aventi profondità minima di m. 0,60.

Detti vani potranno essere ricavati nel getto monolitico della fondazione o mediante costruzione successive delle murature per delle pareti dei cunicoli.

In questo caso gli interstizi rimanenti saranno riempiti con riporto di misto stabilizzato ben castigato ed il pavimento dello spessore minimo di cm 15 ricoprirà l'intero locale cabina ad eccezione dei vari cunicoli.

2.2 MURATURA IN ELEVAZIONE

La muratura perimetrale, compresa fra l'estradosso della soletta di fondazione e 10 cm al di sopra del piano calpestio, dovrà essere realizzata in calcestruzzo di cemento R325 classe 30 mPA , armato con acciaio tondo FeB 44K. Per i prefabbricati min. cm 10.

L'armatura in acciaio della muratura deve essere collegata a quella della soletta.

La muratura interrata in calcestruzzo deve essere isolata dalla muratura fuori terra mediante interposizione di due strati di cartongesso bitumato.

La parte fuori terra della muratura in elevazione deve essere realizzata in blocchi di cls e malta a 350 Kg di calce idraulica. Lo spessore minimo della muratura deve essere di cm 25.

I muri dei locali in oggetto non devono contenere tubazioni dell'acqua, del gas o di altri impianti non a diretto servizio della cabina.

La finitura esterna della muratura può essere di vario tipo, in relazione alle disposizioni dei competenti organi comunali: intonaco, pietre faccia a vista, ecc..

In ogni caso le finiture esterne devono essere resistenti agli agenti atmosferici e non devono permettere penetrazioni o stillicidio di acqua.

2.3 COPERTURA

Il tipo di copertura dovrà essere scelto in accordo alle disposizioni dei competenti organi comunali.

La copertura standard è costituita da una soletta piena di spessore 16 cm armata per sopportare il sovraccarico di neve + vento + eventuali carichi se accessibile.

In ogni caso non sono accettate soluzioni architettoniche che realizzino invasi sopra il solaio che possano consentire il ristagno o l'accumulo di acqua.

La copertura deve essere impermeabilizzata con materiali di assoluta efficacia (la soluzione standard prevede doppia guaina ardesiata).

2.4 PORTE ED ACCESSI

La porta standard per l'accesso al locale di consegna è la porta in vetroresina unificata ENEL per cabine secondarie (m 1,20 x m 2,15) dotata di serratura lucchettabile.

La porta standard di accesso al locale contatori è la porta unificata ENEL (m 0.60 x m 2.15) + sopraluce h = 315 mm. La porta deve aprirsi verso l'esterno.

Nei vari locali saranno ricavate le aperture di areazione posizionate in relazione all'ubicazione dei quadri elettrici e della disposizione topografica del manufatto.

2.5 VESPAIO E CAVIDOTTI

Il vespaio sovrastante la soletta di fondazione va eseguito con ghiaione di fiume.

Non è ammesso l'uso di materiale di demolizione.

I cavidotti in PVC devono essere protetti da uno strato di calcestruzzo dello spessore di cm 15.

2.6 CUNICOLI

Le dimensioni e la posizione dei cunicoli e dei tubi devono permettere di rispettare i raggi di curvatura dei cavi (non inferiori a quelli specificati dalla norma CEI 11-17 ed. II) e consentirne la libera dilatazione.

La larghezza e la profondità dei cunicoli devono essere tali da consentire la posa dei cavi su un unico piano e la maneggevolezza dall'interno o dall'esterno del cunicolo.

E' prevista una sezione principale di m. 0,50 x 0,70 h, la distanza dalle pareti indicativa è di cm 25.

Il fondo del cunicolo deve essere realizzato in calcestruzzo battuto e liscio.

Il fondo del cunicolo o dei cavidotti all'esterno della cabina non deve essere inferiore a cm 80 dal piano calpestio per il cunicolo MT.

I fori d'ingresso dei cavi devono essere opportunamente sigillati per evitare l'ingresso di animali e di acqua in cabina.

I passaggi cavi non dovranno avere spigoli vivi ma convenientemente arrotondati.

2.7 PAVIMENTO

Il piano pavimento della cabina deve essere sopraelevato rispetto al piano calpestio esterno di almeno 15 cm per evitare penetrazioni d'acqua ed in ogni caso il pavimento va posto ad un'altezza superiore di almeno 50 cm a quella del massimo livello dell'acqua desumibile dall'esperienza o situazioni locali.

Il pavimento deve essere perfettamente a bolla.

Il piano di finitura standard è in cemento puro R 325 liscio; devono essere comunque evitate finiture che favoriscano il rilascio o l'accumulo della polvere.

L'armatura in acciaio del pavimento (es. rete elettrosaldata) deve essere resa equipotenziale e collegata all'impianto di terra della cabina.

2.8 INTONACI E VERNICIATURA

Le pareti interne ed il soffitto, devono essere intonacate a civile.

Pareti e soffitto devono essere tinteggiate con due mani di tempera.

3. APPARECCHIATURE ELETTRICHE LATO ENEL

All'interno della cabina, lato ENEL, dovranno essere installate le seguenti apparecchiature elettriche:

- 1) Due celle MT provviste di sezionatori motorizzati omologati ENEL per effettuare l'entra-esce della linea ENEL, provvisti di telecontrollo;
- 2) Due celle utente provviste di sezionatori sotto carico complete di TA e TV, omologate ENEL
- 3) Spazio per ulteriori celle di partenza per alimentazione utenti;
- 4) Spazio per inserimento di eventuale trasformatore per alimentazione in b.t. utenti;
- 5) Spazio per eventuali quadri b.t. per alimentazioni contatori utenti;

La cabina sarà provvista di una porta a doppio battente in vetroresina omologata ENEL e di un paio di aperture di areazione dei locali.

All'interno del basamento, nel punto in cui verrà installato l'eventuale trasformatore MT/bt, dovrà essere creata una fossa per la raccolta dell'olio, in grado di contenere l'olio presente nel trafo in caso di fuoriuscita accidentale.

I cavi di MT transiteranno all'interno di apposito cunicolo ricavato nella struttura edile del basamento, che si svilupperà sotto i tre locali (ENEL, contatori, utente).

All'interno del locale ENEL potrà accedere solamente il personale autorizzato ENEL.

3.1 SCELTA DEI CAVI MT

I cavi di media tensione per il collegamento ENEL-utente dovranno essere di tipo unipolare RG7H1R, in rame, di sezione 95 mmq.

L'isolamento sarà costituito da gomma sintetica a base di EPR rispondente alle norme CEI 20.11, qualità G7.

Con una tensione nominale di 15 kV, i cavi avranno una tensione nominale di 12/20 kV.

Lo schermo metallico deve soddisfare le prescrizioni di resistenza elettrica massima prevista dalle norme CEI 20.13.

La guaina protettiva esterna deve rispondere alle norme CEI 20.11.

Per i cavi unipolari, come in questo caso, la guaina deve essere applicata direttamente sulla schermatura.

4. LOCALE CONTATORI

Il locale contatori sarà realizzato secondo misure standard e verrà provvisto di una porta di accesso omologata ENEL. All'interno del locale contatori potrà accedere sia ENEL, sia l'utente.

5. APPARECCHIATURE ELETTRICHE LATO UTENTE

All'interno del lato utente dovranno trovare alloggio:

- 1) I dispositivi di protezione della nuova linea di alimentazione siti di bonifica RSA;
- 2) I dispositivi di protezione della nuova linea di alimentazione futuro impianto FV RSA;
- 3) Il trasformatore MT/bt RSA per i servizi ausiliari di cabina
- 4) Il quadretto b.t. per i servizi ausiliari di cabina
- 5) Eventuali altri tre dispositivi di protezione per futuri allacci di impianti di produzione FV.

5.1 SCELTA DEI CAVI MT

I conduttori di media tensione lato utente, interni alla cabina, saranno unipolari, a corda rotonda compatta, in rame stagnato secondo le norme CEI 20.29.

La tensione nominale dell'impianto è 15 kV e quindi i cavi devono essere adatti a tale valore.

La loro sezione sarà di 95 mm².

L'isolamento sarà costituito da gomma sintetica a base di EPR rispondente alle norme CEI 20.11, qualità G7.

Tra il conduttore e l'isolante e tra questo e lo schermo metallico sono posti strati di materiale elastomerico conduttivo.

Con una tensione nominale di 15 kV, i cavi avranno una tensione nominale di 12/20 kV.

L'isolamento sarà costituito da gomma sintetica a base di EPR rispondente alle norme CEI 20.11, qualità G7.

Lo schermo metallico deve soddisfare le prescrizioni di resistenza elettrica massima prevista dalle norme CEI 20.13.

La guaina protettiva esterna deve rispondere alle norme CEI 20.11.

Per i cavi unipolari, come in questo caso, la guaina deve essere applicata direttamente sulla schermatura.

Il transito dei cavi avverrà entro cunicoli ricavati nel basamento, ai quali si potrà accedere rimuovendo la lastra metallica di copertura.

5.2 TERMINALI

I terminali devono essere prodotti da primarie case nel settore.

Poiché è prevista l'installazione all'interno, i terminali possono essere di tipo nastrato.

Tutte le precauzioni possibili devono essere adottate per l'esecuzione delle nastrature, seguendo puntigliosamente le istruzioni fornite dal costruttore.

Il collegamento a terra dello schermo dei cavi di MT deve essere realizzato con conduttori giallo verde di sezione almeno 25 mmq.

5.3 QUADRO DI MEDIA TENSIONE UTENTE RSA

Il quadro sarà realizzato assemblando tra di loro vari scomparti di tipo prefabbricato.

Ogni scomparto sarà prodotto e certificato dalla Ditta Costruttrice, come previsto dalle norme.

Ogni scomparto sarà diviso in celle di potenza (per es. cella sbarre, cella interruttore, cella linea) e in celle ausiliarie (celle strumenti, celle morsettiere).

Blocchi meccanici e/o elettrici appropriati assicureranno la corretta sequenza di esecuzione delle manovre per la massima sicurezza del personale.

Le celle saranno metallicamente segregate tra loro.

Segnalazioni meccaniche della posizione dei vari componenti e opportuni "oblò" completeranno le sicurezze previste per questo quadro.

Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- messa a terra di tutta la struttura del quadro e delle segregazioni delle celle,
- interblocchi che garantiscano l'esatta sequenza delle manovre di accesso all'interno dei singoli scomparti,
- segregazione delle sbarre collettrici,
- sezionatore di messa a terra delle armature/schermi dei cavi di MT in arrivo/partenza.

L'impianto MT utente RSA sarà costituito da:

- n. 1 scomparto arrivo cavi con segnalatori presenza tensione;
- n. 1 scomparto sezionamento e protezione generale DG, conforme CEI 0-16 provvista di TA e TV (protezioni implementate: 50-51-51N-67N);
- n. 1 cella di sezionamento della linea al trasformatore di servizio cabina,
- n. 1 cella di partenza cavi verso la cabina MT esistente;
- n. 1 trasformatore in resina di servizio cabina da 30 kVA - 15000/400 V - DYn11

Le posizioni delle apparecchiature sopracitate, all'interno dei locali della cabina, sono riportate sullo schema planimetrico allegato.

5.3.1 SCOMPARTO ARRIVO CAVI

Si tratta di una cella di MT adatta alla ricezione della linea di MT dal basso, dotata solamente di segnalazione di presenza tensione, non provvista di sezionamento della linea.

La dotazione è la seguente:

- n. 3 divisori capacitivi U_n 24 kV.
- n. 3 terminali unipolari per cavo U_n 24 kV.

5.3.2 SCOMPARTO SEZIONAMENTO E PROTEZIONE CEI 0-16

Lo scomparto interruttore sarà equipaggiato con le seguenti apparecchiature:

- n. 1 interruttore di linea in SF_6 (esafluoruro di zolfo), rotativo, con messa a terra automatica all'apertura U_n 24 kV – I_n 630 A.
- sganciatori di apertura e chiusura
- n. 1 sezionatore di messa a terra a monte dell'interruttore.
- n. 1 sezionatore di messa a terra a valle dell'interruttore.
- Comando manuale sezionatore di linea
- Sistema di sbarre
- Blocco a chiave sul sezionatore in posizione chiuso
- Blocco a chiave sui sezionatori di messa a terra in posizione di chiuso
- Blocco a chiave sull'interruttore in posizione di aperto
- N° 3 trasformatori di corrente
- N° 3 trasformatori di tensione
- Sistema di sbarre di risalita
- n. 3 divisori capacitivi presenza tensione U_n 24 kV a valle dell'interruttore.
- n. 3 terminali unipolari per cavo U_n 24 Kv
- Protezione a microprocessore conforme CEI 0-16

Lo scomparto interruttore sarà accessibile al personale di manutenzione, opportunamente addestrato, alle seguenti condizioni:

- | | |
|------------------------|--------|
| • interruttore | APERTO |
| • sezionatore di linea | APERTO |
| • sezionatore di terra | CHIUSO |

Il SPG dovrà essere provvisto di alimentazione esterna ausiliaria a 220 V, fornita da un apposito gruppo di continuità (UPS) installato in cabina, con potenza nominale di 1 KVA, in grado di fornire, in caso di mancanza tensione da rete, l'autonomia di funzionamento dell'interruttore richiesta dalla norma CEI 0-16.

5.3.3 SCOMPARTO SEZIONAMENTO TRAFI MT

Lo scomparto sezionatore con fusibili sarà equipaggiato con le seguenti apparecchiature:

- interruttore di manovra-sezionatore e sezionatore di messa a terra a monte dei fusibili
- sezionatore di messa a terra a valle dei fusibili
- indicatori di presenza tensione
- sistema di sbarre
- blocco a chiave sui sezionatori di messa a terra in posizione di chiuso
- segnalazione ottica fusione fusibile
- piastre di ammarro cavi unipolari
- 3 fusibili tipo Fusarc CF (V_n : 15 Kv – I_n : 2 A - IK: 50 KA)

5.4 QUADRO DI MEDIA TENSIONE IMPIANTO FV RSA

Il quadro sarà realizzato assemblando tra di loro vari scomparti di tipo prefabbricato.

Ogni scomparto sarà prodotto e certificato dalla Ditta Costruttrice, come previsto dalle norme.

Ogni scomparto sarà diviso in celle di potenza (per es. cella sbarre, cella interruttore, cella linea) e in celle ausiliarie (celle strumenti, celle morsettiere).

Blocchi meccanici e/o elettrici appropriati assicureranno la corretta sequenza di esecuzione delle manovre per la massima sicurezza del personale.

Le celle saranno metallicamente segregate tra loro.

Segnalazioni meccaniche della posizione dei vari componenti e opportuni "oblò" completeranno le sicurezze previste per questo quadro.

Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- messa a terra di tutta la struttura del quadro e delle segregazioni delle celle,
- interblocchi che garantiscano l'esatta sequenza delle manovre di accesso all'interno dei singoli scomparti,
- segregazione delle sbarre collettrici,
- sezionatore di messa a terra delle armature/schermi dei cavi di MT in arrivo/partenza.

L'impianto MT per impianto FV RSA sarà costituito da:

- n. 1 scomparto arrivo cavi con segnalatori presenza tensione;
- n. 1 scomparto sezionamento e protezione generale DG, conforme CEI 0-16 provvista di TA e TV (protezioni implementate: 50-51-51N-67N)

5.4.1 SCOMPARTO ARRIVO CAVI

Si tratta di una cella di MT adatta alla ricezione della linea di MT dal basso, dotata solamente di segnalazione di presenza tensione, non provvista di sezionamento della linea.

La dotazione è la seguente:

- n. 3 divisori capacitivi U_n 24 kV.
- n. 3 terminali unipolari per cavo U_n 24 kV.

5.4.2 SCOMPARTO SEZIONAMENTO E PROTEZIONE CEI 0-16

Lo scomparto interruttore sarà equipaggiato con le seguenti apparecchiature:

- n. 1 interruttore di linea in SF_6 (esafluoruro di zolfo), rotativo, con messa a terra automatica all'apertura U_n 24 kV – I_n 630 A.
- sganciatori di apertura e chiusura
- n. 1 sezionatore di messa a terra a monte dell'interruttore.
- n. 1 sezionatore di messa a terra a valle dell'interruttore.
- Comando manuale sezionatore di linea
- Sistema di sbarre
- Blocco a chiave sul sezionatore in posizione chiuso
- Blocco a chiave sui sezionatori di messa a terra in posizione di chiuso
- Blocco a chiave sull'interruttore in posizione di aperto
- N° 3 trasformatori di corrente
- N° 3 trasformatori di tensione per protezione 67N
- Sistema di sbarre di risalita
- n. 3 divisori capacitivi presenza tensione U_n 24 kV a valle dell'interruttore.
- n. 3 terminali unipolari per cavo U_n 24 Kv
- Protezione a microprocessore conforme CEI 0-16

Lo scomparto interruttore sarà accessibile al personale di manutenzione, opportunamente addestrato, alle seguenti condizioni:

- interruttore APERTO

- sezionatore di linea APERTO
- sezionatore di terra CHIUSO

Il SPG dovrà essere provvisto di alimentazione esterna ausiliaria a 220 V, fornita da un apposito gruppo di continuità (UPS) installato in cabina, con potenza nominale di 1 KVA, in grado di fornire, in caso di mancanza tensione da rete, l'autonomia di funzionamento dell'interruttore richiesta dalla norma CEI 0-16.

5.5 TRASFORMATORE SERVIZI CABINA

Il trasformatore sarà del tipo a giorno, protetto con grigliato metallico perimetrale per evitare l'accesso al personale non autorizzato ed il contatto accidentale alle parti in tensione.

Lo scomparto è accessibile al personale di manutenzione, opportunamente addestrato, alle seguenti condizioni, assolutamente vincolanti:

- interruttore sezionatore MT APERTO
- sezionatore di terra CHIUSO
- interruttore di bt APERTO

Occorre che siano pertanto predisposti i necessari interblocchi a chiave, meccanici ed elettrici, opportunamente documentati sotto forma di manuali e cartelli ammonitori.

Trasformatore in resina

Il trasformatore in resina sarà conforme alle seguenti norme:

- CEI 14-8 ultima edizione
- CEI 14-12 ultima edizione
- IEC 76/1-2-3-4-5 e 726
- HD 464.S1+A2
- HD 538.1 S1
- HD 398-1 a 398-5

Il trasformatore avrà le seguenti caratteristiche:

tensione primaria di alimentazione: **15 kV ± 2×2,5%**;

tensione secondaria di alimentazione: **400 V**;

Il collegamento **primario** è a **triangolo**, il **secondario** a **stella con neutro accessibile**. Gruppo **Dyn 11**.

tensione di c.to c.to: **4 %**;

Classe ambientale **E2**: il trasformatore è adatto a luoghi dove la condensazione è frequente o c'è grave inquinamento o combinazione di questi fenomeni.

Classe climatica **C2**: il trasformatore è adatto al funzionamento, trasporto e magazzinaggio a temperature fino ad un minimo di -25° C.

Classe di resistenza al fuoco **F1**: infiammabilità ridotta. Entro un tempo determinato il fuoco deve estinguersi.

Minima emissione di sostanze tossiche e fumi opachi. Materiali e prodotti di combustione esenti da composti alogenati

La centralina di controllo della temperatura del trasformatore sarà fornita insieme allo stesso ed azionerà, in caso di superamento della prima soglia, un elettroespulsore d'aria posizionato all'interno della cabina.

Se verrà superata la seconda soglia di temperatura avverrà lo sgancio dell'interruttore di media tensione a protezione del trasformatore.

I collegamenti dal quadro MT arriveranno dal basso, con transito entro cunicolo tecnico areato accessibile sotto il pavimento, per poi risalire .

Altri accessori saranno:

1. Ruote di scorrimento, di tipo bidirezionale.
2. Golfari di sollevamento.
3. Targa delle caratteristiche.
4. 3 sonde termometriche PT100 sugli avvolgimenti bt cablate
5. Variatore della tensione a vuoto $2 \times \pm 2,5 \%$
6. Morsetti di messa a terra.

5.6 SERVIZI ELETTRICI DI CABINA

Tra i servizi elettrici di cabina, alimentati dal nuovo trasformatore di servizio, troviamo:

- Illuminazione e presa di servizio in cabina lato utente;
- Alimentazione 220 V per luce cabina lato ENEL;
- Alimentazione centralina di controllo temperatura trasformatore;
- Alimentazione dell'UPS da 1 KVA utente RSA;
- Alimentazione dell'UPS da 1 KVA impianto FV RSA;

I servizi ausiliari verranno alimentati tramite nuovo quadro elettrico di b.t. denominato "QAUX".

All'interno della cabina lato utente verranno realizzati gli impianti elettrici di luce (un paio di plafoniere per illuminazione ordinaria ed un corpo illuminante per illuminazione di sicurezza), più un paio di prese di servizio serie civile.

L'illuminazione artificiale della cabina è studiata in modo da garantire in livello di illuminamento maggiore o uguale a 200 lux nella zona del campo visivo.

L'illuminazione di sicurezza (norma UNI EN 1838: 2000) è calcolata in modo da garantire un livello di illuminamento pari a 1 lux, mediante l'utilizzo di apparecchiature illuminanti autonome, con autonomia pari a 1 ora.

Tramite i servizi di cabina verrà fornita una linea elettrica monofase nello scomparto lato ENEL, a disposizione, come da richieste.

5.7 IMPIANTO DI TERRA DI CABINA

L'impianto di terra di cabina sarà realizzato tramite una serie di puntazze in ferro zincato a caldo del tipo a croce di dimensioni 50 x 50 mm e spessore 5 mm, con lunghezza pari a 1,5 metri, direttamente infisse nel terreno, interconnesse tramite una corda di rame nuda direttamente interrata ad una profondità minima di 50 centimetri. Le puntazze saranno in totale 6, disposte rispettivamente: n° 4 ai rispettivi angoli del locale rettangolare e n° 2 nel punto mediano dei due lati più lunghi della cabina.

Alla corda di rame nuda verrà collegata in almeno due punti distinti la rete elettrosaldata, tramite morsettatura a pettine.

Un nuovo collettore di terra equipotenziale principale, costituito da bandella in rame con coperchio rimovibile, forata per installazione dei bulloni per fissaggio dei capocorda, sarà installato all'interno del locale cabina lato utente, in posizione facilmente accessibile.

A esso si collegheranno tutti i seguenti conduttori di terra:

- Corda di rame nuda di sezione 50 mmq dell'impianto di dispersione di cabina, realizzato come da schema planimetrico allegato e precedente descrizione;
- Corda di rame nuda di sezione 50 mmq per il collegamento delle celle MT in transito entro cunicolo;
- Conduttore giallo-verde di sezione 25 mmq per il collegamento del centro stella del trasformatore transitante entro cunicolo;
- schermi dei cavi MT (conduttore giallo-verde da 25 mmq), transitanti entro cunicolo;
- messa a terra del trasformatore (1 conduttore giallo verde 25 mmq o conduttura di altro tipo di sezione equivalente o superiore), transitante entro cunicolo;
- masse e masse estranee di cabina; queste ultime con conduttori di sezione minima pari a 6 mmq, protetti meccanicamente tramite tubazioni isolanti del tipo pesante
- ecc..

Sarà reso disponibile l'impianto di terra della cabina anche nel vano ENEL, tramite spezzone di corda di rame da 50 mmq resa accessibile.

Al termine dei lavori, e prima della messa in servizio dell'impianto elettrico, l'Installatore dovrà eseguire la misura della resistenza di terra ottenuta con l'impianto sopradescritto.

Considerando i valori della corrente di guasto a terra comuni alla zona (It: **40 A**) ed il tempo medio di eliminazione del guasto (**10 s**), la massima tensione di contatto ammessa U_{TP} non dovrà superare **75 V** (norma CEI 11-1 fig. 9-1 e CEI 11-37).

La corrispondente resistenza di terra non dovrà essere superiore a **75/40 : 1,875 Ω** . Il valore consigliabile non dovrebbe superare comunque **1,5 ohm**.

6.SEGNALETICA DI SICUREZZA

All'ingresso del locale UTENTE dovranno essere apposti i seguenti cartelli segnaletici e monitori:

- CABINA ELETTRICA
- DIVIETO DI ACCESSO ALLE PERSONE NON AUTORIZZATE
- NON USARE ACQUA PER SPEGNERE INCENDI
- PERICOLO DI MORTE
- TENSIONE 15 KV

All'interno del locale UTENTE dovranno essere apposti i seguenti cartelli segnaletici e monitori:

- ISTRUZIONI PER IL SOCCORSO
- SCHEMA ELETTRICO
- TENSIONE ELETTRICA PERICOLOSA
- VIETATO ACCEDERE OLTRE LA BARRIERA PRIMA CHE SIA STATA TOLTA TENSIONE
- VIETATO DEPOSITARE MATERIALI O ATTREZZI ESTRANEI ALL'ESERCIZIO DELLA CABINA

Inoltre, dovranno essere disponibili i seguenti cartelli:

- LAVORI IN CORSO

All'interno del locale dovranno essere presenti:

- GUANTI ISOLANTI
- PEDANA ISOLANTE (non ribaltante)
- EVENTUALI PINZE E CONDUTTORI PER LA MESSA A TERRA DELLE LINEE
- EVENTUALE ESTINTORE (adatto allo spegnimento di impianti elettrici)

7.ELENCO DOCUMENTI PRODOTTI

N° DOCUMENTO	NOME FILE	DOCUMENTO
1	104d-RT	RELAZIONE TECNICA - <i>relazione</i>
2	104d-E_PC	PERCORSO CAVIDOTTI - <i>planimetria</i>
3	104d-E_PC1	NUOVA CABINA MT – SEZIONE MEDIA TENSIONE - <i>planimetria</i>
		NUOVA CABINA BT – SEZIONE BASSA TENSIONE E IMPIANTO DI TERRA - <i>planimetria</i>
		NUOVA CABINA BT – PROSPETTI – <i>planimetria</i>
4	104d-Sch_unif	SCHEMI ELETTRICI UNIFILARI LATO ENEL – <i>schemi unifilari</i>
5	104d-Sch_unif	SCHEMI ELETTRICI UNIFILARI LATO UTENTE – <i>schemi unifilari</i>
6	104d-QAux	SCHEMI ELETTRICI UNIFILARI AUSILIARI BASSA TENSIONE CABINA – <i>schemi unifilari + verifiche tabellari</i>
7	104d-EP	ELENCO PREZZI UNITARI
8	104d-CM	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
9	104d-IS	PRIME INDICAZIONI E MISURE FINALIZZATE ALLA TUTELA DELLA SALUTE E SICUREZZA DEI LUOGHI DI LAVORO

SPECIFICHE TECNICHE

8. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Le parti attive, non racchiuse all'interno di involucri, sono completamente ricoperte con un isolamento che non può essere rimosso, se non con la sua distruzione.

Le superfici verticali degli involucri utilizzati hanno un grado di protezione non inferiore a IP 4X.

Le loro superfici orizzontali superiori hanno lo stesso grado di protezione delle superfici verticali.

Gli involucri sono robusti e saldamente fissati, e la loro apertura può avvenire solo mediante l'uso di attrezzi.

La protezione contro i contatti diretti del trasformatore è realizzata tramite distanziamento, ottenuto con l'inserimento di un grigliato metallico di altezza 2 metri f.t., imbullonato ai lati (rimovibile solo mediante attrezzo).

La protezione contro i contatti diretti delle linee aeree con conduttori nudi è realizzata tramite distanziamento dal terreno (metri $7 + 0,015 \times U$, dove U è la tensione di esercizio espressa in KV)

9. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Tutte le masse, e il polo di terra delle prese a spina, sono collegate all'impianto di terra tramite conduttori di protezione (PE) di sezione adeguata.

La protezione è attuata mediante:

- l'impiego di componenti di Classe II o isolamento equivalente,
- interruttori differenziali da 30 mA,
- interruttori differenziali che soddisfano alla condizione $R_t = 50/I_{0,4s}$
- dispositivi di massima corrente a tempo inverso che soddisfano alla condizione $I_{5s} = U_0/Z_g$

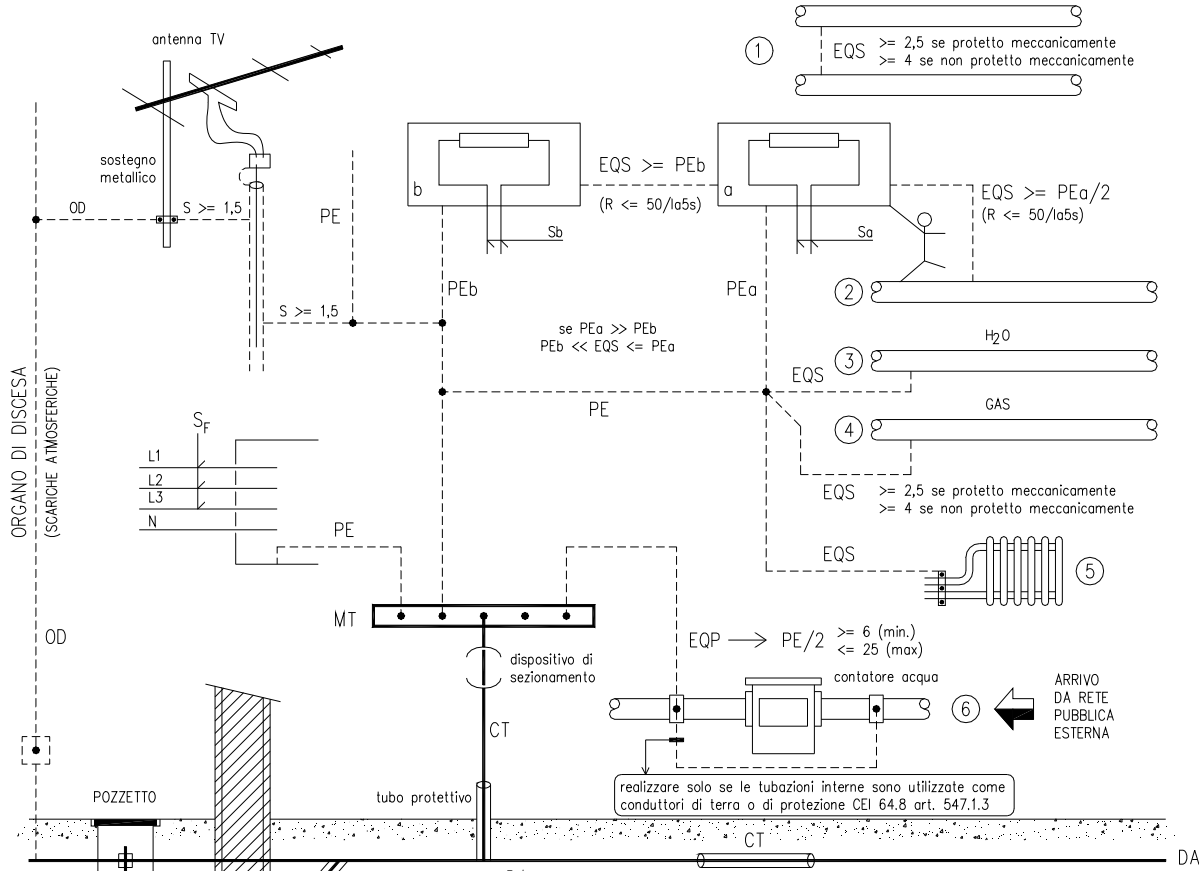
NOTA Il tempo di 5 s è ammesso solo per circuiti di distribuzione e/o per utilizzatori fissi.

- dispositivi di massima corrente a tempo inverso che soddisfano alla condizione $I_{0,4s} = U_0/Z_g$
- NOTA Il tempo di 0,4 s deve intendersi ridotto a 0,2 s negli ambienti con pavimenti e pareti umide o bagnate

9.1 EQUALIZZAZIONE DEL POTENZIALE

La modalità di esecuzione e la sezione dei collegamenti equipotenziali sono reperibili sullo schema di principio allegato.

ESEMPIO DEI COLLEGAMENTI DI UN IMPIANTO DI TERRA IN AMBIENTI ORDINARI



LEGENDA

- DA: Dispersore artificiale [in intimo contatto con il terreno]
- DN: Dispersore naturale
- CT: Conduttore di terra [non in intimo contatto con il terreno]
- MT: Collettore di terra
- PE_i: Conduttore di protezione
- EQP: Conduttore equipotenziale: principale
- EQS: Conduttore equipotenziale: supplementare
- a, b: Masse
- 1,2,3,4,5,6: Masse estranee
- S_F: Sezione fasi conduttore alimentazione
- I_{05s}: Soglia di intervento dell'interruttore in 5 s

FASI S _F [mmq]	PE S _{PE} [mmq]	CT S _{CT} [mmq]
S ≤ 16	S _{PE} = S _F ¹⁻²	16 ³ (Fe) (Cu)
16 < S ≤ 35	16	16 ³ (Fe) (Cu)
S > 35	S _{PE} = S _F /2	S _F /2

1) se all'interno della stessa conduttura; se all'esterno vedi 2).
 2) min. 2,5 se protetto meccanicamente; 4 se non protetto.
 3) se protetto contro la corrosione; 25/50 (Cu/Fe) se non protetto

	DA			OD ¹⁾		
	Acciaio zinc. a caldo	Acciaio ramato	Rame	Acciaio zinc. a caldo	Alluminio	Rame
POSIZIONE NASTRO	100 [□] (sp. 3)		50 [□] (sp. 3)	30x2 (sp. min.)	30x3 (sp. min.)	20x2 (sp. min.)
TONDINO	50 [□] 1)		35 [□]	50 [□]	70 [□]	35 [□]
CORDA	50 [□] (d. filo 1,8)		35 [□] (d. filo 1,8)	50 [□] (d. filo 1,8)	70 [□] (d. filo 1,8)	35 [□] (d. filo 1,8)
INFISSIONE TUBO	d _e 40 (sp. 2,5)		d _e 30 (sp. 3)			
	d _e 20	d _e 15 ²⁻³⁾	d _e 15			
PROFILATO	50 (lato) (sp. 5)		50 (lato) (sp. 5)			

1) min. 100 mmq se non zincato
 2) Rivestimento elettrolitico 100 nm
 3) Rivestimento trofilato 500 nm
 1) Valido anche per gli organi di captazione

10.QUALITA' DEI MATERIALI

MARCATURA CE

A partire dal 1° gennaio 1997, per i materiali elettrici è obbligatoria la marcatura CE.

Tali materiali, oltre a recare visibile la marcatura, devono avere i seguenti requisiti:

- se di fabbricazione nazionale, rispondere alle Norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL;
- essere adatti all'ambiente cui sono destinati e in grado di resistere alle azioni meccaniche, termiche e chimiche cui potranno essere soggetti durante l'esercizio.

MARCHIO DI QUALITA'

I materiali e gli apparecchi elettrici, provvisti della marcatura CE, devono anche soddisfare una delle seguenti prescrizioni:

1. possedere il Marchio di Qualità (IMQ) e recare visibile tale marchio;
2. provenire da paesi comunitari ed essere dotati di certificati o attestati di conformità alle norme armonizzate previste dalla L. 18 ottobre 1977, n. 791, o dei marchi di cui all'allegato IV del DM dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato 13.06.89 (S.O.G.U. n. 171 del 24.07.89);
3. non possedere marchio di qualità, ma essere accompagnati dalla "dichiarazione di conformità di prodotto" (UNI-CEI EN45014), rilasciata dal costruttore, a meno che questa non risulti già da catalogo;

Gli apparecchi di illuminazione devono essere:

- conformi alla norma europea EN 60598;
- muniti di marchio di conformità europeo ENEC.

Inoltre tutti i materiali utilizzati per l'esecuzione di speciali impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione (esecuzione Ex...) devono:

- essere certificati dal CESI o da altro ente certificatore europeo riconosciuto;
- recare gli estremi di tale marchiatura in posizione visibile;
- essere accompagnati dal certificato di approvazione con indicate le limitazioni di impiego (X).

RIEPILOGO

Se i materiali forniti dal Committente all'Installatore non rispondono a tali requisiti, l'installatore non potrà procedere alla loro posa né gli sarà consentito di rilasciare la dichiarazione di conformità.

Se l'Installatore utilizza componenti senza marchio, attestati di conformità o dichiarazioni del costruttore, nel sottoscrivere la dichiarazione di conformità, assume su di sé tanto le responsabilità relative all'impianto elettrico che alla costruzione dei componenti.

L'installatore avrà cura di allegare al progetto i fogli tecnici, i manuali di servizio per l'installazione e la manutenzione, le specifiche di utilizzo di tutti gli apparecchi installati e le eventuali certificazioni per l'impiego di detti materiali negli ambienti con pericolo di esplosione.

11. VERIFICHE

Al termine dei lavori, prima della messa in servizio dell'impianto elettrico, l'Installatore dovrà eseguire una serie di verifiche sugli impianti eseguiti.

Le verifiche da effettuare sono quelle previste dalle norme CEI 64.8 alla sezione 6 e sono suddivise in due parti:

- Esami a vista.
- Verifiche strumentali.

11.1 ESAMI A VISTA

L'esame a vista comprende:

11.1.1 Protezione contro i contatti diretti

L'Installatore dovrà accertare che le barriere a protezione delle parti in tensione siano state effettivamente realizzate e che rispondano ai requisiti previsti dal progetto.

11.1.2 Protezione contro le sovracorrenti

Si dovrà controllare che:

1. il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i corti circuiti corrisponda realmente ai dati riportati sulla documentazione di progetto.
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla effettiva portata dei conduttori derivati dagli stessi e, in subordine, alla corrente nominale della macchina alimentata.

11.1.3 Protezioni contro i contatti indiretti

Si dovranno controllare i conduttori di terra e di protezione (PE), ed in particolare:

2. le sezioni, i materiali e le modalità di posa;
3. lo stato di conservazione tanto dei conduttori che delle giunzioni;
4. che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina.

11.2 ESAME DELLA DOCUMENTAZIONE

Al termine dei lavori occorre procedere alla verifica della documentazione, in particolare occorre verificare che:

1. sia stato indicato in planimetria il posizionamento del collettore equipotenziale con i relativi collegamenti e destinazioni
2. Esistano gli schemi elettrici e le planimetrie degli impianti elettrici
3. l'impianto in esame risponda agli schemi elettrici di progetto

11.3 VERIFICHE STRUMENTALI LATO M.T.

(in accordo alla Norma CEI 0-15 e 0-16)

In riferimento alla Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica, Ed. II - 2008/07 (allegato A alla Delibera ARG/elt 33/08 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas) si verifica il sistema di protezione generale installato sullo scomparto dell'interruttore generale di arrivo in Media Tensione in accordo alla Norma CEI 0-16.

La Norma CEI 0-15 tratta la manutenzione delle cabine di MT-BT, trattandone principalmente l'aspetto amministrativo, e presentando anche delle possibili soluzioni di intervento ai fini della manutenzione. Secondo il D.L. 81/08, cap. 3 titolo 3 art. 86, stabilisce "l'obbligo per il datore di lavoro di provvedere a controlli periodici per gli impianti elettrici e di verifiche manutentive, cioè il datore di lavoro è obbligato a mantenere in efficienza gli impianti e di verbalizzare il tutto per metterlo eventualmente a disposizione delle autorità competenti in materia".

La norma stabilisce alcuni punti fondamentali distinguendo i termini di : Collaudo- corrisponde alla dichiarazione di conformità rilasciata dall'installatore, il quale esegue una verifica di funzionamento, tramite apposita cassetta di prova relè, prima del rilascio della stessa.

Si dovrà verificare:

1. Verifica strumentale con cassetta prova relè dei sistemi di protezione generali installati sui quadri di media tensione

Inoltre dovranno essere effettuate le seguenti verifiche periodiche:

11.3.1 SCHEDA F - ESAME DEL FABBRICATO

N°	Interventi (esame visivo e/o strumentale)	Massima periodicità	Data esecuzione	Nome dell'addetto	Firma dell'addetto
1	Muri e tetto relativi alla cabina - Verifiche e interventi: integrità dei muri, degli intonaci e del tetto, infiltrazioni di acqua, umidità	1 anno	/ /		
2	Interno della cabina - Verifiche e interventi: integrità, pulizia, ingombri	1 anno	/ /		
3	Porte, finestre, botole, cunicoli - Verifiche e interventi: funzionalità	1 anno	/ /		
4	Condizioni climatiche/ambientali in cabina - Verifiche e interventi: temperatura, umidità	1 anno	/ /		
5	Segnali di avvertimento e pericolo - Verifiche e interventi: fissaggio, intelleggibilità, completezza dei cartelli	1 anno	/ /		
6	Indicazioni primo soccorso e schemi elettrici - Verifiche e interventi: intelleggibilità	1 anno	/ /		
7	Impianti di illuminazione ordinaria e di sicurezza - Verifiche e interventi: efficienza	1 anno	/ /		
8	Indicazioni di eventuali uscite di emergenza - Verifiche e interventi: intelleggibilità	1 anno	/ /		
9	Conduttori e collegamenti di protezione - Verifiche e interventi: integrità, ossidazioni controllo serraggio bulloni	1 anno	/ /		
10	Sistemi di prevenzione ed emergenza - Verifiche e interventi: controllo, se esistenti	1 anno	/ /		
11	Barriere tagliafiamma - Verifiche e interventi: controllo dell'esistenza e/o integrità	1 anno	/ /		

11.3.2 SCHEDA QMT - ESAME DEL QUADRO MT

N°	Interventi (esame visivo e/o strumentale)	Massima periodicità	Data esecuzione	Nome dell'addetto	Firma dell'addetto
1	QMT - Verifiche e interventi: esame a vista dello stato dell'intera struttura metallica	1 anno	/ /		
2	QMT - Verifiche e interventi: presenza di corpi estranei all'interno del quadro	1 anno	/ /		
3	QMT - Verifiche e interventi: pulizia parti isolanti e parti attive	1 anno	/ /		
4	QMT - Verifiche e interventi: controllo serraggio della bulloneria	1 anno	/ /		
5	QMT - Verifiche e interventi: controllo aperture per passaggio cavi e tamponature	1 anno	/ /		
6	QMT - Verifiche e interventi: pulizia cinematismi, lubrificazione	1 anno	/ /		
7	QMT - Verifiche e interventi: controllo blocchi e interblocchi	1 anno	/ /		
8	QMT - Verifiche e interventi: pulizia e serraggio morsettiere	1 anno	/ /		
9	QMT - Verifiche e interventi: controllo collegamenti ausiliari	1 anno	/ /		
10	QMT - Verifiche e interventi: controllo illuminazione interna, resistenza anticondensa, segnalatori presenza/assenza di tensione	1 anno	/ /		
11	QMT - Verifiche e interventi: intelleggibilità e completezza targhe per sequenza manovre	1 anno	/ /		
12	QMT - Verifiche e interventi: funzionalità delle parti estraibili	1 anno	/ /		
13	QMT - Verifiche e interventi: funzionalità degli otturatori	1 anno	/ /		

11.3.3 SCHEDA S: SEZ. E SEZ. SOTTO CARICO MT, FUSIBILI MT

N°	Interventi (esame visivo e/o strumentale)	Massima periodicità	Data esecuzione	Nome dell'addetto	Firma dell'addetto
1	Fusibili MT - Verifiche e operazioni: fissaggio e dispositivo di sgancio dei fusibili e rispondenza della taglia all'ultimo progetto	1 anno	/ /		
2	Sezionatore - Sezionatore sotto carico - Verifiche e operazioni: esame a vista delle parti attive e pulizia	1 anno	/ /		
3	Sezionatore - Sezionatore sotto carico - Fusibili MT - Verifiche e operazioni: controllo dell'integrità delle parti isolanti	1 anno	/ /		
4	Sezionatore - Sezionatore sotto carico - Fusibili MT - Verifiche e operazioni: controllo e regolazione delle trasmissioni	1 anno	/ /		
5	Sezionatore - Sezionatore sotto carico - Fusibili MT - Verifiche e operazioni: controllo generale e condizioni di installazione	1 anno	/ /		
6	Sezionatore - Sezionatore sotto carico - Fusibili MT - Verifiche e operazioni: pulizia di tutte le parti isolanti	1 anno	/ /		
7	Sezionatore - Sezionatore sotto carico - Verifiche e operazioni: pulizia e lubrificazione di tutti i meccanismi	1 anno	/ /		
8	Sezionatore - Sezionatore sotto carico - Verifiche e operazioni: controllo distanze dei contatti	1 anno	/ /		
9	Sezionatore - Sezionatore sotto carico - Verifiche e operazioni: controllo stato di usura dei contatti	1 anno	/ /		
10	Sezionatore - Sezionatore sotto carico - Verifiche e operazioni: funzionalità dei blocchi e interblocchi elettrici e meccanici e manovre relative	1 anno	/ /		
11	Sezionatore - Sezionatore sotto carico - Verifiche e operazioni: ingrassaggio contatti fissi e mobili con esclusione di quelli d'arco	1 anno	/ /		
12	Sezionatore - Sezionatore sotto carico - Verifiche e operazioni: inserzione delle lame di contatto IMS e ST	1 anno	/ /		
13	Sezionatore - Sezionatore sotto carico - Fusibili MT - Verifiche e operazioni: controllo serraggio delle connessioni	1 anno	/ /		

11.3.4 SCHEDA TR - S: ESAME DEL TRASFORMATORE A SECCO

N°	Interventi (esame visivo e/o strumentale)	Massima periodicità	Data esecuzione	Nome dell'addetto	Firma dell'addetto
1	TR - S - Verifiche e interventi: controllo dati di targa	1 anno	/ /		
2	TR - S - Verifiche e interventi: pulizia generale da polvere e sporcizia	1 anno	/ /		
3	TR - S - Verifiche e interventi: controllo presenza ostruzioni nei canali di raffreddamento	1 anno	/ /		
4	TR - S - Verifiche e interventi: controllo serraggio bulloneria di fissaggio a pavimento	1 anno	/ /		
5	TR - S - Verifiche e interventi: controllo serraggio bulloneria terminali MT/BT	1 anno	/ /		
6	TR - S - Verifiche e interventi: controllo funzionamento eventuali ventilatori e centralina comandi	1 anno	/ /		
7	TR - S - Verifiche e interventi: controllo collegamenti sonde di temperatura	1 anno	/ /		
8	TR - S - Verifiche e interventi: controllo stato dei dispositivi meccanici per movimentazione TR	5 anni	/ /		

11.4 VERIFICHE STRUMENTALI LATO B.T.

11.4.1 Misura della resistenza di isolamento

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmmetro la cui tensione continua sia:

250 V	su parti di impianto SELV e PELV
500 V	su parti di impianto fino a 500 V
1.000 V	su parti di impianto oltre 500 V.

I valori minimi ammessi per le costruzioni tradizionali sono:

250.000 Ω	per sistemi a tensione nominale ≤ 50 V
500.000 Ω	per sistemi a tensione nominale > 50 V e fino a 500 V
1.000.000 Ω	per sistemi oltre 500 V.

La misura si deve effettuare fra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) e il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro.

Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa ad ogni circuito, intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

Quando il circuito comprende dispositivi elettronici, durante le misure i conduttori di fase e di neutro devono essere collegati insieme.

11.4.2 Protezioni contro le sovracorrenti

Questo progetto ha previsto che il coordinamento cavo-interruttore sia tale da far intervenire sempre la protezione magnetica in caso di c.to circuito in base alla lunghezza della linea.

Pertanto, si dovrà verificare, mediante idoneo strumento, che l'impedenza dell'anello di guasto, per la I_{ccmin} Fase/Neutro o Fase/Fase, sia tale da far intervenire il dispositivo di protezione nella parte magnetica della sua caratteristica.

11.4.3 Protezioni contro i contatti indiretti

Si devono effettuare le seguenti verifiche:

- del valore di resistenza di terra dell'impianto:

- mediante dispersore ausiliario, sonda di tensione e apposito strumento di misura sistemi TT e TN
- mediante misura della resistenza dell'anello di guasto Fase-PE nei sistemi TT, quando non è possibile eseguire la misura con il metodo precedente.

la verifica sarà considerata positiva se:

- sistema TT il rapporto $50 / R_T$ sarà maggiore della massima corrente dei dispositivi differenziali installati nell'impianto
- sistema TN il prodotto $R_T \times I_{GT}$ sarà minore della massima tensione di contatto ammessa U_{TP} .

La U_{TP} è tanto minore quanto maggiore è il tempo di eliminazione del guasto.

Se, al contrario, il prodotto $R_T \times I_{GT}$ sarà maggiore della massima tensione di contatto ammessa U_{TP} , si dovranno misurare le tensioni di contatto e di passo.

11.4.3.1- della continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali, principali e supplementari, utilizzando una sorgente di tensione compresa tra 4 e 24 V a vuoto e con una corrente non inferiore a 200 mA.

11.4.3.2- dell'impedenza dell'anello di guasto nei sistemi TN (Fase/PE) per accertare il coordinamento delle protezioni di massima corrente (la misura non è necessaria in presenza di interruttori differenziali). Nel caso in cui, alle utenze terminali, la corrente di guasto risultasse inferiore alla soglia di intervento magnetica in 0,2 s dovrà essere informato il Progettista per le necessarie modifiche.

11.4.3.3- della tensione di contatto tra masse adiacenti (con riferimento alla massima corrente di guasto a terra sulla struttura delle macchine):

in questo caso la tensione di contatto verso le masse adiacenti non dovrà superare 50 V.

In caso contrario sarà necessario rendere equipotenziali le masse delle macchine collegandole tra di loro secondo il criterio indicato al punto **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

11.4.3.4- dell'intervento degli interruttori differenziali alla loro corrente differenziale nominale.

11.4.4 Verifiche illuminotecniche

Dovranno essere eseguite le verifiche illuminotecniche sull'illuminazione artificiale della cabina, in modo da verificare che il livello di illuminamento sia maggiore o uguale a 200 lux nella zona del campo visivo, unitamente ad un fattore di uniformità di almeno 0,7 (norma UNI EN 12464-1) tale da permettere un facile e sicuro esercizio.

Occorre verificare, tramite luxmetro, che l'illuminazione di sicurezza garantisca un livello di illuminamento pari a 1 lux a livello pavimento.

12.DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' - DICO

La dichiarazione di conformità viene resa dall'installatore al termine dei lavori e redatta in più copie sul modello previsto dall'allegato 1 al D.M. n° 37 del 22/1/08.

La dichiarazione di conformità ha le destinazioni indicate nel seguente prospetto:

	DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'	ALLEGATI	PROGETTO
INSTALLATORE	SI	SI	SI
COMMITTENTE	SI	SI	SI
SPORTELLO UNICO	SI	SI	SI
EDILIZIA DEL COMUNE			

La copia per l'Installatore deve essere controfirmata dal Committente.

La copia per lo Sportello Unico Edilizia del Comune deve essere consegnata:

- Contestualmente alla richiesta di abitabilità
in mancanza di abitabilità e/o agibilità DAL COMMITTENTE
- entro 30 gg
in presenza di abitabilità e/o agibilità DALL'INSTALLATORE

Non è necessario inviare la DICO alla Camera di Commercio.

Le copie devono essere accompagnate da:

- progetto e schemi elettrici aggiornati dal progettista
- relazione recante le tipologie dei materiali utilizzati, allegando fotocopie dei cataloghi dei costruttori con specifico riferimento alle norme costruttive, ai marchi IMQ e/o CESI (o equivalenti europei, purchè riconosciuti)
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico professionali.

Tra gli allegati facoltativi si raccomanda di inserire i risultati delle verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge, che nella fattispecie sono le Norme CEI 64.8 cap. 61 "Verifiche iniziali", e altre eventualmente richieste dalla tipologia di impianto realizzato.

In base all'art. 8 comma 2 del D.M. 37/08, l'impresa installatrice deve trasmettere le istruzioni per l'uso e la manutenzione dell'impianto al committente, ad esempio come allegato alla DICO.

Occorre in proposito ricordare che il proprietario dell'impianto (o il gestore) è tenuto a far eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria così come da istruzioni di uso e manutenzione predisposte dall'impresa installatrice e dai fabbricanti delle apparecchiature, pena le sanzioni amministrative previste all'art. 15 del D.M. 37/08.

In caso di più installatori, ognuno rilascerà la propria dichiarazione di conformità per la parte di competenza realizzativa, indicando la compatibilità con gli impianti esistenti.