



IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO "NOVI LIGURE SOLAR 1"

Progetto

IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA SITO NEL COMUNE DI NOVI LIGURE (AL)

Istanza di valutazione di impatto ambientale per la costruzione e l'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili ai sensi degli artt. 23, 24-24bis e 25 del D.Lgs.152/2006

PROGETTO DEFINITIVO

Oggetto

E - IMPIANTO DI RETE
Relazione tecnica

Aggiornamenti

| Rev. | Data | Descrizione |
|------|------------|-------------|
| 0 | 29/06/2022 | Emissione |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Committente

ELLOMAY SOLAR ITALY SIXTEEN S.r.l
Via Sebastian Altmann, 9 - Bolzano (BZ)

| Data | Scala | Tavola |
|------------|-------|---------|
| 29/06/2022 | | E.02_00 |

Codice di rintracciabilità

314468290-1

314468290-2

Liv. Prog.

PD

Gestore Rete Elettrica

Progettista



SONDRIO L. Mallerio Cadorna, 49

T 0342.211625

F 0342.519070

E info@salvettigraneroli.com

C.F./P.IVA 01013400146

LANZADA via Palù, 414

T 0342.556372

F 0342.556372

E info@studiosalvetti.com

P.IVA 00737360149

SOMMARIO

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | PREMESSA..... | 3 |
| 2 | NORMATIVA E LEGGI DI RIFERIMENTO | 3 |
| 3 | COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA | 6 |
| 3.1 | LINEA ELETTRICA MT INTERRATA | 7 |
| 3.2 | NUOVA CABINA DI CONSEGNA..... | 7 |
| 4 | DATI IDENTIFICATIVI E DI PROGETTO | 8 |
| 5 | SCHEMA IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE ANNESSO AL PREVENTIVO | 9 |
| 6 | DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ IN PROGETTO | 10 |
| 7 | LINEA ELETTRICA IN MEDIA TENSIONE 15KV | 12 |
| 7.1 | PREMESSA..... | 12 |
| 7.2 | CAVI | 12 |
| 7.3 | GIUNTI E CONNETTORI | 12 |
| 7.4 | TERMINALI E CAPICORDA | 13 |
| 7.5 | CANALIZZAZIONI..... | 14 |
| 7.6 | PROTEZIONE E SEGNALAZIONE DEI CAVI | 16 |
| 7.7 | MODALITA' DI POSA | 16 |
| 7.8 | DISTANZA DEI CAVIDOTTI MT-BT DA ALTRE OPERE | 16 |
| 7.8.1 | Incrocio e parallelismo tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione interrati | 17 |
| 7.8.2 | Incroci tra cavi di energia e tubazioni metalliche interrate..... | 17 |
| 7.8.3 | Parallelismi tra cavi di energia e tubazioni metalliche interrate | 18 |
| 7.8.4 | Incroci e parallelismi tra cavi di energia in tubazione e tubazioni di gas con densità non superiore a 0,8 non drenate con pressione massima di esercizio >5 Bar | 19 |
| 7.8.5 | Incroci e parallelismi tra cavi di energia in tubazione e tubazioni di gas con densità non superiore a 0,8 non drenate con pressione massima di esercizio 5 Bar | 20 |
| 7.9 | CONTROLLI E VERIFICHE | 21 |
| 8 | CABINE ELETTRICHE..... | 22 |
| 8.1 | CABINA DI CONSEGNA..... | 22 |
| 8.2 | APPARECCHIATURE ELETTRICHE | 23 |
| 8.2.1 | Scomparti MT | 23 |
| 8.3 | IMPIANTO DI TERRA | 24 |
| 8.4 | SCHEMI DI COLLEGAMENTO..... | 25 |
| 8.5 | MODIFICA RETE ENEL ESISTENTE | 26 |

| | | |
|-----|--------------------------|----|
| 8.6 | IMPRESE ESECUTRICI | 26 |
|-----|--------------------------|----|

INDICE DELLE FIGURE

| | |
|--|----|
| FIGURA 1. CURVE DI LIVELLO DELL'INDUZIONE MAGNETICA GENERATA DA CAVI CORDATI AD ELICA – CALCOLI EFFETTUATI CON IL MODELLO TRIDIMENSIONALE “ELICO” DELLA PIATTAFORMA “EMF TOOLS”, CHE TIENE CONTO DEL PASSO D’ELICA. | 7 |
| FIGURA 2. PLANIMETRIA STMG RIPORTANTE IL TRACCIATO DI MASSIMA DELL'IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE | 9 |
| FIGURA 3. ORTOFOTO IMPIANTO DI RETE | 11 |
| FIGURA 4. SEZIONE TIPO POSA LINEA ELETTRICA | 15 |
| FIGURA 5. PIANTA CABINA DI CONSEGNA | 23 |

1 PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di fornire una descrizione tecnica generale delle opere di connessione in progetto necessarie per l'allaccio di un nuovo parco fotovoltaico, da realizzarsi in Comune di Novi Ligure, alla linea elettrica nazionale.

Da un'analisi delle caratteristiche dell'opera, e-distribuzione ha redatto un'apposita specifica tecnica per la connessione dell'impianto alla rete esistente a media tensione (MT).

In particolare la soluzione prevede la realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da cabina primaria AT/MT NOVI LIGURE.

Il presente progetto, che è stato definito in funzione della soluzione di massima indicata nel preventivo inviatoci da e-distribuzione, serve per l'autorizzazione dell'impianto di connessione alla rete di distribuzione dell'energia elettrica di e-distribuzione.

2 NORMATIVA E LEGGI DI RIFERIMENTO

- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
- CEI 0-16 + V1 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici
- CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
- CEI 11-20 + V1 e V2 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria
- CEI EN 50110-1 CEI (11-48) Esercizio degli impianti elettrici
- CEI EN 50160 CEI (8-9) Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica
- CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 Kv
- Norma CEI 0-14 "Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativa alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche



atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”

- Norma CEI 11-4 “Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne”
- Norma CEI 11-32 “Impianti di produzione di energia elettrica connessi a sistemi di III categoria”
- Norma CEI 11-46 “Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi – Progettazione, costruzione, gestione ed utilizzo – Criteri generali di posa”
- Norma CEI 11-47 “Impianti tecnologici sotterranei – Criteri generali di posa”
- Norma CEI 11-61 “Guida all’inserimento ambientale delle linee aeree esterne e delle stazioni elettriche”
- Norma CEI 11-62 “Stazioni del cliente finale allacciate a reti di terza categoria”
- Norma CEI 11-63 “Cabine Primarie”
- Norma CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”
- Norma CEI 103-6 “Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto”
- Norma CEI EN 50086 2-4 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati”
- Decreto Legislativo 9 Aprile 2008 n. 81 - “Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
- D.P.R. 22 Ottobre 2001 n. 462 “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”
- Decreto Legislativo 1 agosto 2003 n. 259 "Codice delle comunicazioni elettroniche"
- D.M. 12 Settembre 1959 “Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previste dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro”
- Testo Unico di Leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici (R.D. n. 1775 del 11/12/1933);
- Norme per l’esecuzione delle linee aeree esterne (R.D. n. 1969 del 25/11/1940) e successivi aggiornamenti (D.P.R. n. 1062 del 21/6/1968 e D.M. n. 449 del 21/3/1988);

- “Approvazione delle norme tecniche per la progettazione l’esecuzione e l’esercizio delle linee aeree esterne” (D.M. n. 449 del 21/03/1988);
- “Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell’esercizio di linee elettriche aeree esterne” (D.M. 16/01/1991) e successivi aggiornamenti (D.M. 05/08/1998);
- Codice Civile (relativamente alla stipula degli atti di costituzione di servitù);
- “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz)” (D.P.C.M del 8/07/2003);
- “Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l’accumulo e l’utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8” (D.M. 24.11.1984 e s.m.i.);
- Codice della strada (D.Lgs. n. 285/92) e successive modificazioni;
- Leggi regionali e regolamenti locali in materia di rilascio delle autorizzazioni alla costruzione degli elettrodotti, qualora presenti ed in vigore.

Per quanto riguarda, invece, l’attività di costruzione delle cabine elettriche, essa è subordinata all’ottenimento della concessione (o autorizzazione) edilizia, ed al rispetto delle seguenti norme di legge:

- “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica” e successive modificazioni (Legge n. 1086 del 5/11/1971);
- “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche” e successive modificazioni - Legge n. 64 del 2/02/1974;
- “Edificabilità dei suoli” (Legge n. 10 del 28/01/1977);
- “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada” (D.P.R. n. 495 del 16/12/1992);
- “Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l’accumulo e l’utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8” (D.M. 24.11.1984 e s.m.i.);
- “Norme di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli impianti di distribuzione stradale di gas naturale per autotrazione (D.M. 24.5.2002);

- “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione, l’installazione e l’esercizio dei depositi di G.P.L. in serbatoi fissi di capacità complessiva superiore a 5 m³ e/o in recipienti mobili di capacità complessiva superiore a 5000 kg (D.M. 13.10.1994);
- “Norme di sicurezza per la progettazione, la costruzione, l’installazione e l’esercizio dei depositi di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva superiore a 5m³ (D.M. 31.3.1984)
- “Circolare n. 10 del Ministero dell’Interno Direzione Generale dei Servizi Antincendio e della Protezione civile” del 10.2.1969.

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

3 COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA

Ai fini della protezione della popolazione dall’esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico¹ (5 kV/m) e del campo magnetico (100 μT) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10 μT) e l’obiettivo di qualità (3 μT) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all’esposizione nelle aree di gioco per l’infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti prevede una procedura semplificata di valutazione con l’introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA), nel rispetto dell’obiettivo di qualità di 3 μT del campo magnetico.

3.1 LINEA ELETTRICA MT INTERRATA

Si precisa che secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008, la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree - Figura 1);

in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.

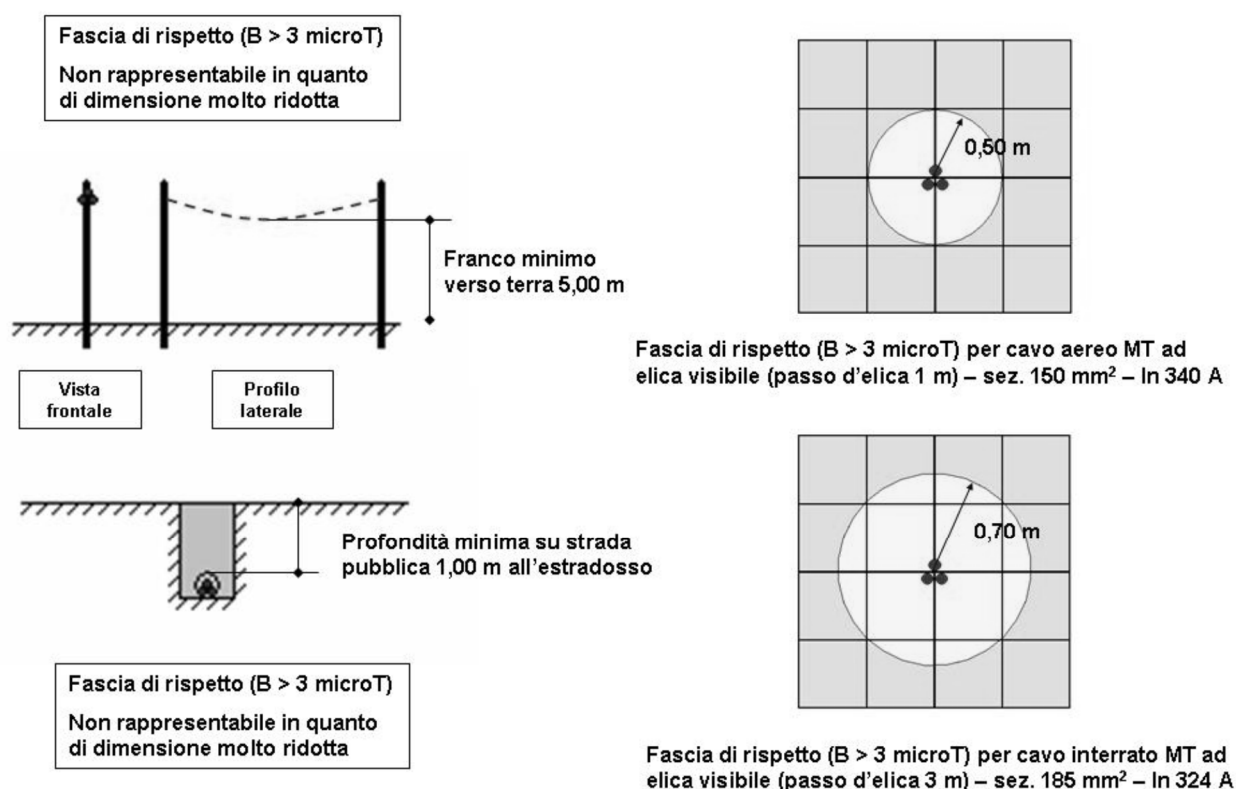


Figura 1. Curve di livello dell'induzione magnetica generata da cavi cordati ad elica – calcoli effettuati con il modello tridimensionale "Elico" della piattaforma "EMF Tools", che tiene conto del passo d'elica.

3.2 NUOVA CABINA DI CONSEGNA

Nell'impianto in oggetto, la rete in progetto non è in prossimità di luoghi tutelati (la DPA massima di detti impianti è di 2,0 m intorno alle pareti esterne della cabina).

L'impianto di rete (linea elettrica e cabina di consegna) in progetto si ritengono pertanto compatibili ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz).

4 DATI IDENTIFICATIVI E DI PROGETTO

| DATI RELATIVI AL COMMITTENTE LOTTO 1 | |
|---|---|
| Committente: | ELLOMAY SOLAR ITALY SIXTEEN S.r.l. |
| Indirizzo: | Via Sebastian Altman n.9 – 39100 Bolzano (BZ) |
| Legale rappresentante: | RAN PINHAS FRIDRICH |
| Partita IVA: | 03121150217 |

| DATI RELATIVI AL COMMITTENTE LOTTO 2 | |
|---|---|
| Committente: | ELLOMAY SOLAR ITALY SIXTEEN S.r.l. |
| Indirizzo: | Via Sebastian Altman n.9 – 39100 Bolzano (BZ) |
| Legale rappresentante: | RAN PINHAS FRIDRICH |
| Partita IVA: | 03121150217 |

| LOCALITÀ DI REALIZZAZIONE LOTTO 1 | |
|--|---------------------------|
| Indirizzo: | Strada Comunale La Pavesa |
| Codice POD: | IT001E105542038 |
| Codice presa: | 0679872200001 |
| Codice fornitura: | 105542038 |
| Zona: | Alessandria |

| LOCALITÀ DI REALIZZAZIONE LOTTO 2 | |
|--|---------------------------|
| Indirizzo: | Strada Comunale La Pavesa |
| Codice POD: | IT001E105542046 |
| Codice presa: | 0679872200002 |
| Codice fornitura: | 105542046 |
| Zona: | Alessandria |

5 SCHEMA IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE ANNESSO AL PREVENTIVO

Con riferimento alla STMG contenuta nel Preventivo di Connessione alla rete MT di e-distribuzione per l'impianto di produzione sito in Strada Comunale La Pavesa, con punto di connessione identificato con:

1. codice di rintracciabilità 314468290-1 e potenza in immissione richiesta pari a 5052 kW,
2. codice di rintracciabilità 314468290-2 e potenza in immissione richiesta pari a 5052 kW

l'impianto di rete per la connessione esistente sarà così collegato con la nuova cabina di consegna.

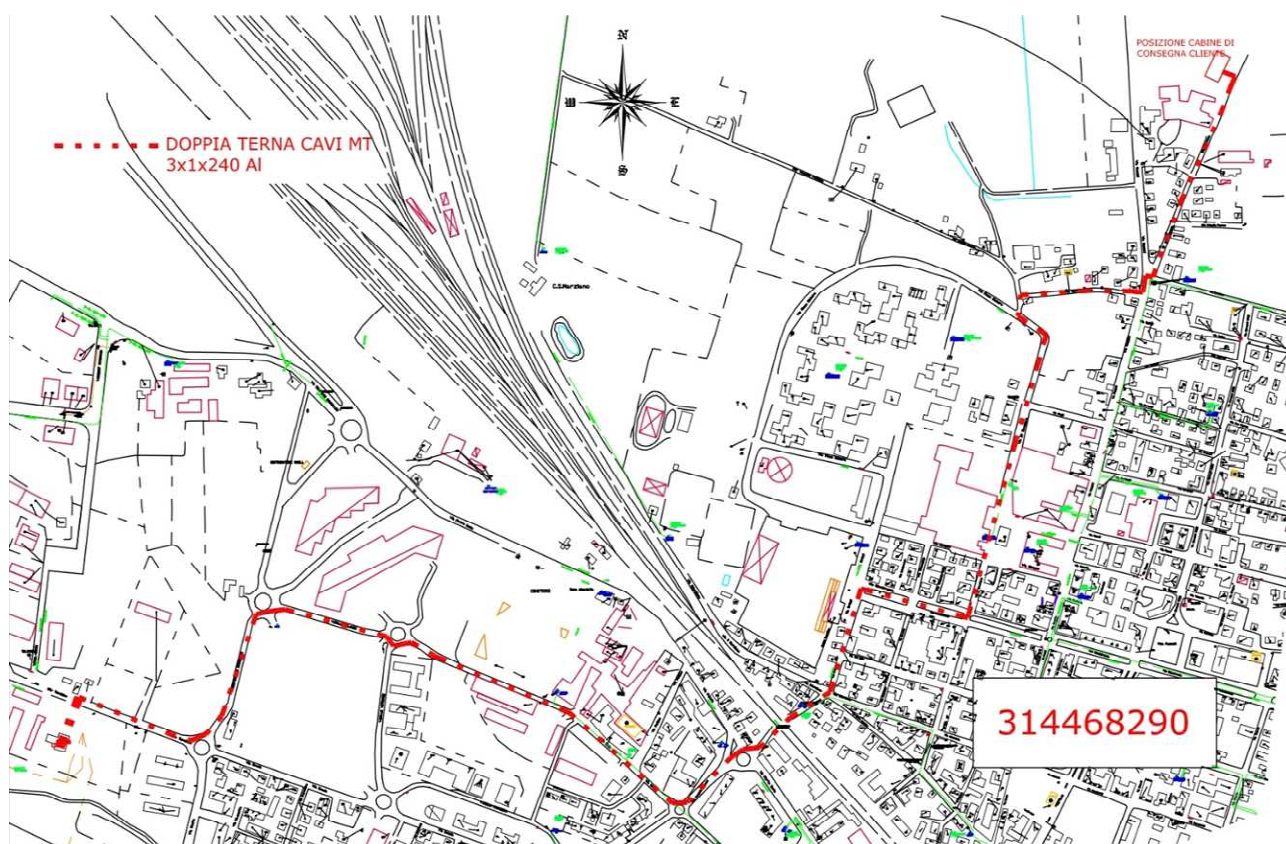


Figura 2. Planimetria STMG riportante il tracciato di massima dell'impianto di rete per la connessione

6 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ IN PROGETTO

La connessione della nuova utenza MT (autoproduttore) sarà realizzata mediante la costruzione di una nuova cabina di consegna MT collegate in antenna da cabina primaria AT/MT NOVI LIGURE, secondo le seguenti fasi operative:

1. Costruzione cabina di consegna utente MT in c.a. o prefabbricata.
2. Allestimento locali cabine di consegna collegate in antenna da cabina primaria AT/MT NOVI LIGURE.
3. Predisposizione tubazioni vuote \varnothing 160 mm in corrugato PEAD semi-rigido fino all'uscita delle nuove cabine, per eventuale futuro collegamento a linee BT interrate.
4. Realizzazione di due linee elettriche MT 15 kV in cavo interrato sezione 240 mm² (Al) per una lunghezza di circa 3100 m, suddivise nei seguenti tratti:
 - a. Posa su pista di accesso all'impianto fotovoltaico per una lunghezza pari a circa 50 m;
 - b. Posa su strada comunale "Strada della Pavesa" per una lunghezza pari a circa 370 m;
 - c. Posa su strada comunale "Via Mazzini" per una lunghezza pari a circa 48 m;
 - d. Posa su strada comunale "Via Monte Bianco" per una lunghezza pari a circa 195 m;
 - e. Posa su strada comunale "Strada Vecchia di Pozzolo" per una lunghezza pari a circa 29 m;
 - f. Posa su strada comunale "Via Pinan Chicero" per una lunghezza pari a circa 55 m;
 - g. Posa su strada comunale "Via IV Novembre" per una lunghezza pari a circa 467 m;
 - h. Posa su strada comunale "Viale della Rimembranza" per una lunghezza pari a circa 193 m;
 - i. Posa su strada comunale "Via Francesco Crispi" per una lunghezza pari a circa 342 m;
 - j. Posa su strada comunale "Via Carlo Acquistapace" per una lunghezza pari a circa 140 m;
 - k. Posa su strada comunale "Via Nino Bixio" per una lunghezza pari a circa 550 m;
 - l. Posa su strada comunale "Via delle Filande" per una lunghezza pari a circa 228 m;
 - m. Posa su strada comunale "Via Trattato di Bruxelles" per una lunghezza pari a circa 249 m;
 - n. Posa su strada comunale "Strada del Turchino" per una lunghezza pari a circa 208 m;
5. Messa in servizio delle nuove cabine e della rete MT in cavo.

6. Verifiche.

Gli interventi di realizzazione dell'impianto verranno svolti dal produttore, così come comunicato nella fase di accettazione del preventivo di connessione.



Figura 3. Ortofoto impianto di rete

7 LINEA ELETTRICA IN MEDIA TENSIONE 15KV

7.1 PREMESSA

Le linee elettriche interrate in media tensione 15kV dovranno rispondere alle caratteristiche di E-Distribuzione per quanto riguarda le caratteristiche dei materiali utilizzati nonché la modalità di costruzione dei cavidotti e di posa dei cavi elettrici.

7.2 CAVI

Il cavo di media tensione avrà le seguenti caratteristiche:

- Codice cavo: ARE4H5EX 12/20, in alluminio ad elica visibile
- Formazione e sezione: 3x1x240 Al mm²

La scheda di riferimento E-Distribuzione è la DC4385

7.3 GIUNTI E CONNETTORI

I giunti servono a collegare tra loro due pezzature contigue di cavo e devono provvedere:

- Alla connessione dei conduttori di due pezzature di cavo mediante manicotti metallici chiamati connettori;
- All'isolamento del conduttore e al ripristino dei vari elementi del cavo;
- A controllare la distribuzione del campo elettrico, per evitare concentrazioni localizzate che possono provocare in breve tempo alla perforazione del giunto;
- Al mantenimento della continuità elettrica tra gli schermi metallici dei cavi;
- Alla protezione dall'ambiente nel quale il giunto è posato.

Nel caso in esame non è previsto l'utilizzo di giunti di collegamento.

Nelle giunzioni fra cavi, i connettori sono i componenti deputati alla sola continuità elettrica; essi sono installati sui conduttori dei cavi mediante compressione eseguita con presse idrauliche e con le rispettive matrici a corredo.

Per l'installazione dei connettori sui cavi MT in alluminio, particolarmente sensibili all'ossidazione, a differenza del rame dove si produce una pellicola di ossido protettivo, e dove la presenza di aria nei trefoli genera un processo corrosivo irreversibile, sono previste compressioni (punzonature) molto profonde per realizzare una deformazione omogenea dei due componenti assiemati.

I connettori si distinguono per materiali costituenti e foggia, secondo l'impiego a cui sono destinati.

Di seguito sono riportate le tabelle dei connettori MT da utilizzare per gli impianti ENEL:

- DM 4322: “Connettori a compressione diritti per cavi MT con conduttori in alluminio”.
- DM 4323: “Connettori a compressione diritti di riduzione per cavi MT con conduttori in alluminio o rame”.

7.4 TERMINALI E CAPICORDA

I terminali, che costituiscono generalmente le estremità di una linea in cavo, nonché gli elementi di connessione alle apparecchiature, devono consentire:

- La connessione del conduttore, mediante capocorda;
- La sigillatura del cavo contro il possibile ingresso di acqua o umidità;
- La protezione dell'isolante dalle radiazioni UV, dagli agenti atmosferici e comunque dall'ambiente circostante;
- Per i cavi MT il controllo della distribuzione del campo elettrico.

Nello specifico le tipologie unificate di terminali per cavi mt sono le seguenti:

- Terminali per interno;
- Terminali per esterno, generalmente utilizzati all'aperto, con esposizione diretta agli agenti atmosferici.

Di seguito sono riportate le tabelle dei terminali MT utilizzati negli impianti ENEL:

- DJ4456 Terminali unipolari per interno per cavi MT a campo radiale con isolamento estruso.

Per realizzare le connessioni dei conduttori dei cavi si utilizzano capicorda, che possono essere con attacco ad occhiello o a codolo.

Per i cavi MT i capicorda sono parte integrante dei terminali, per i cavi in alluminio dovranno essere di tipo bimetallico alluminio-rame, accoppiati per frizione, allo scopo di evitare corrosioni. La compressione sul conduttore viene eseguita sulla parte in alluminio, mentre la connessione esterna avviene sulla parte in rame. La tabella di unificazione è la DM 4431 per i capicorda con attacco ad occhiello e la DM 4433 per quello con attacco a codolo.

7.5 CANALIZZAZIONI

Le tipologie di canalizzazioni ammesse, con specifico riferimento alla posa delle tubazioni affiancate o sovrapposte, sono indicate nella tabella “TIPOLOGIA DI CANALIZZAZIONI” di seguito riportata.

Sono previsti i seguenti tipi di canalizzazioni:

- tipo A: profondità da 0,60 a 1,00 metri;
- tipo B: profondità da 1,00 a 1,40 metri.
- ad altezza ridotta: profondità da 0,40 a 0,50 m.

La canalizzazione di tipo B è normalmente prevista per le strade di uso pubblico, per le quali il Nuovo Codice della Strada fissa una profondità minima di 1 metro dall’estradosso della protezione.

La canalizzazione di tipo A è invece prevista per le strade di uso privato e per tutti gli altri suoli, dove valgono le profondità minime stabilite dalle Norme CEI 11-17.

La canalizzazione ad altezza ridotta è prevista solo in casi eccezionali concordati con E-Distribuzione.

Il riempimento della trincea e il ripristino della superficie devono essere effettuati secondo le specifiche prescrizioni imposte dal proprietario del suolo.

Nel caso in esame si prevede l’utilizzo della canalizzazione di tipo B oppure solo in casi particolari la profondità ridotta con protezione aggiuntiva (tubo acciaio-bauletto cls-piastre ecc..).

Lungo il tracciato della linea elettrica è previsto la posa di due cavidotti del diametro di 160 mm, all'interno dei quali verrà posizionato il cavo.

Prima della posa dei cavidotti verrà realizzato il letto di appoggio con materiale fine e successivamente alla posa dei cavidotti verrà effettuato il rinfiacco in sabbia (o altro materiali fine); di seguito sarà effettuato il ripristino dello stato dei luoghi. All'interno dello scavo sarà inoltre posizionato il nastro di segnalazione per l'indicazione della presenza di cavi elettrici interrati.

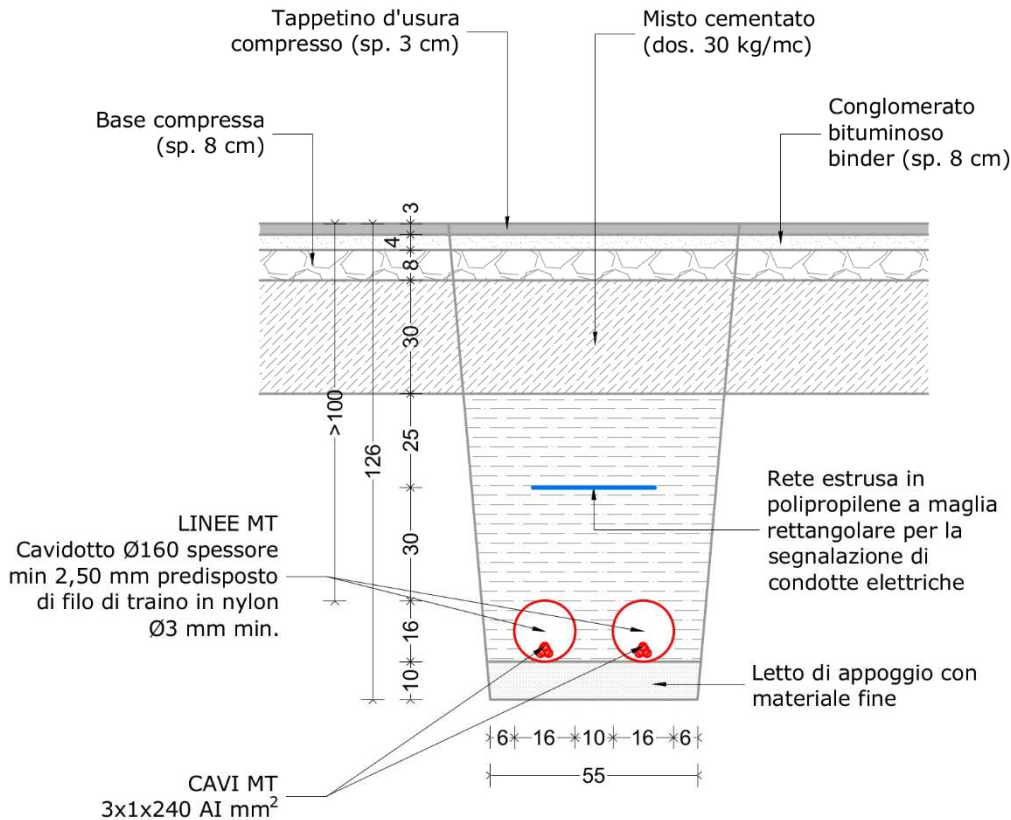


Figura 4. Sezione tipo posa linea elettrica

Per la posa delle linee è prevista la realizzazione di un modesto cassonetto di scavo avente sezione di circa 0,85 mq e profondità massima di 1,30 m all'interno del quale saranno posizionati in ordine cronologico di profondità:

- a) letto di appoggio con materiale fine
- b) n.2 Cavidotti in PVC Ø 160 mm
- c) rinfiacco in sabbia (o altro materiale fine)
- d) nastro di segnalazione cavi elettrici
- e) ripristino stato dei luoghi.

Lo scavo per la posa della linea elettrica verrà effettuato prevalentemente a cielo aperto; In ogni caso, sarà necessario analizzare tutte le preesistenze di impianti sull'intero tracciato e per superare le eventuali interferenze e/o attraversamenti potranno essere impiegati nuovamente la TOC o lo scavo a sezione ridotta.

7.6 PROTEZIONE E SEGNALAZIONE DEI CAVI

Per i cavi interrati le Norme CEI 11-17 prevedono una protezione meccanica che può essere intrinseca al cavo stesso oppure supplementare a seconda del tipo di cavo e della profondità di posa. Nel caso in esame sarà utilizzato una protezione meccanica mediante utilizzo di cavidotto in tubo flessibile (corrugato) rispondente ai requisiti ENEL secondo la tabella di unificazione DS4247 con resistenza all'urto (CEI 23-46) di tipo N (normale). Sarà previsto superiormente il nastro di segnalazione di cui alla tabella DS4285 posato ad almeno 20 cm dalla protezione del cavo. Il diametro nominale interno del tubo sarà maggiore di 1,4 volte il diametro del cavo, ovvero diametro 160 mm.

7.7 MODALITA' DI POSA

Per evitare danneggiamenti meccanici sul cavo, durante la posa, si dovrà tenere conto dello sforzo massimo del cavo (tiro massimo sul conduttore del cavo MT 3x1x240 Almm²: 27.750 N) e del raggio di curvatura minimo (0,9m).

In caso di presenza di acqua occorrerà prestare particolare attenzione per evitare che possa entrare acqua o umidità alle estremità dei cavi: dovrà essere effettuata la spelatura del cavo per 30 cm, la sigillatura mediante coni di fissaggio in corrispondenza dell'inizio dell'isolante e la sigillatura mediante calotte termorestringenti in caso di interramento del cavo prima della realizzazione di giunzioni o terminazioni.

La profondità minima di posa dei tubi, deve essere tale da garantire almeno 1 m, misurato dall'estradosso superiore del tubo. Profondità di interramento e tipologia di riempimento degli scavi sono indicate nei particolari costruttivi, in allegato al presente elaborato.

7.8 DISTANZA DEI CAVIDOTTI MT-BT DA ALTRE OPERE

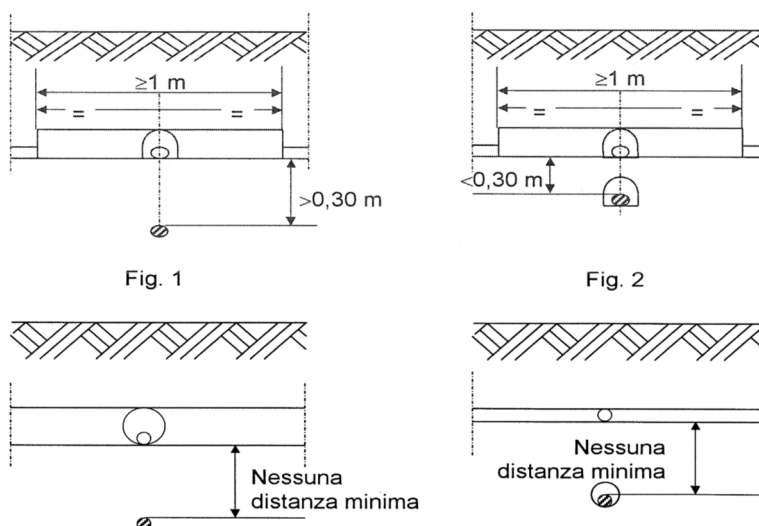
Le prescrizioni in merito alla coesistenza tra i cavidotti MT-BT e le condutture degli altri servizi del sottosuolo derivano principalmente dalle seguenti norme:

- Norme CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo";
- DM 24.11.1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

Eventuali prescrizioni aggiuntive saranno comunicate dai vari enti a cui sarà richiesto il coordinamento dei sottoservizi.

7.8.1 INCROCIO E PARALLELISMO TRA CAVI DI ENERGIA E CAVI DI TELECOMUNICAZIONE INTERRATI

Nell'eseguire l'incrocio o il parallelismo tra due cavi direttamente interrati, la distanza tra i due cavi non deve essere inferiore a 0,3 m. Quando almeno uno dei due cavi è posto dentro manufatti di protezione meccanica (tubazioni, cunicoli, ecc.) che ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza necessità di effettuare scavi, non è necessario osservare alcuna distanza minima.



7.8.2 INCROCI TRA CAVI DI ENERGIA E TUBAZIONI METALLICHE INTERRATE

L'incrocio fra cavi di energia e le tubazioni metalliche adibite al trasporto e alla distribuzione di fluidi [acquedotti, gasdotti, oleodotti e simili] o a servizi di posta pneumatica, non deve essere effettuato sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni metalliche stesse.

I cavi di energia non devono presentare giunzioni se non a distanze ≥ 1 m dal punto di incrocio con le tubazioni a meno che non siano attuati i provvedimenti scritti nel seguito.

Nei riguardi delle protezioni meccaniche, non viene data nessuna particolare prescrizione nel caso in cui la distanza minima misurata fra le superfici esterne dei cavi di energia e delle tubazioni metalliche o fra quelle di eventuali loro manufatti di protezione, è superiore a 0,50 m

[Fig. 8a e 8b].

Tale distanza può essere ridotta fino ad un minimo di 0,30 m nel caso in cui una delle strutture di incrocio è contenuta in un manufatto di protezione non metallico prolungato almeno 0,30 m per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura [Fig. 9].

Un'altra soluzione, per ridurre la distanza di incrocio fino ad un minimo di 0,30 m è quella di interporre tra cavi energia e tubazioni metalliche un elemento separatore non metallico [come ad esempio lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido]; questo elemento deve poter coprire, oltre la superficie di sovrapposizione in pianta delle strutture che si incrociano, quella di una striscia di circa 0.30 m di larghezza ad essa periferica [Fig. 10].

I manufatti di protezione e gli elementi separatori in calcestruzzo armato sono da considerarsi strutture non metalliche. Come manufatto di protezione di singole strutture con sezione circolare possono essere utilizzati collari di materiale isolante fissati ad esse.

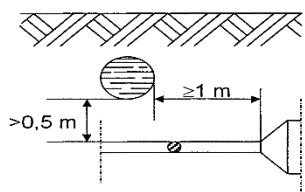


Fig. 8a

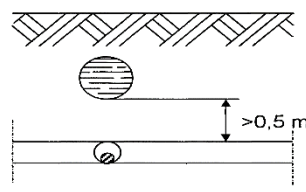


Fig. 8b

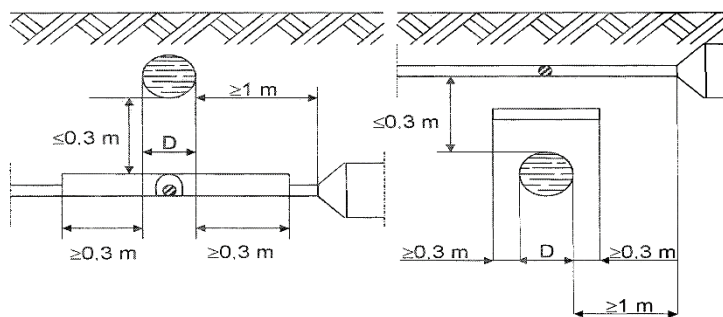


Fig. 9

Fig. 10

7.8.3 PARALLELISMI TRA CAVI DI ENERGIA E TUBAZIONI METALLICHE INTERRATE

In nessun tratto la distanza misurata in proiezione orizzontale fra le due superfici esterne di eventuali altri manufatti di protezione, deve risultare inferiore a 0,3 m.



7.8.4 INCROCI E PARALLELISMI TRA CAVI DI ENERGIA IN TUBAZIONE E TUBAZIONI DI GAS CON DENSITÀ NON SUPERIORE A 0,8 NON DRENATE CON PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO >5 BAR

Nei casi di sopra e sottopasso tra canalizzazioni per cavi elettrici e tubazioni non drenate, la distanza misurata in senso verticale fra le due superfici affacciate deve essere $\geq 1,50$ m [Fig. 16a e 16b].

Qualora non sia possibile osservare tale distanza, la tubazione del gas deve essere collocata entro un tubo di protezione che deve essere prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1 m nei sottopassi e 3 m nei sovrappassi; le distanze vanno misurate a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne della canalizzazione [Fig. 17 e 18]; in ogni caso deve essere evitato il contatto metallico tra le superfici affacciate.

Nei parallelismi tra canalizzazioni per cavi elettrici e tubazioni non drenate, la distanza minima tra le due superfici affacciate non deve essere inferiore alla profondità di interramento della condotta del gas [Fig. 19], salvo l'impiego di diaframmi continui di separazione [Fig. 20].

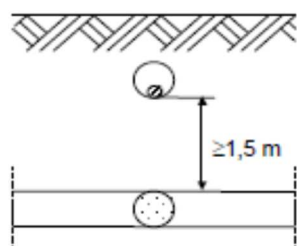


Fig. 16a

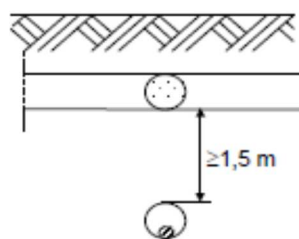


Fig. 16b

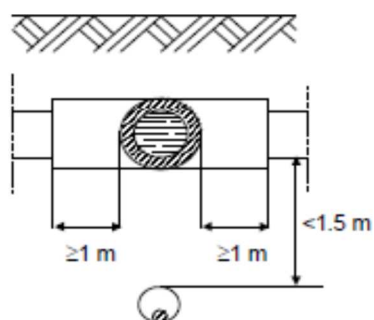


Fig. 17

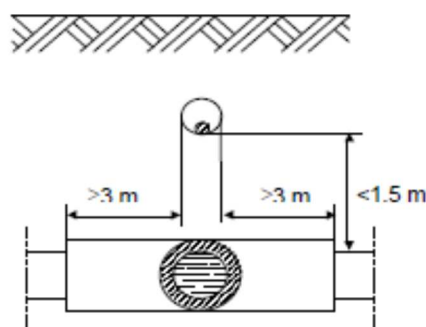


Fig. 18

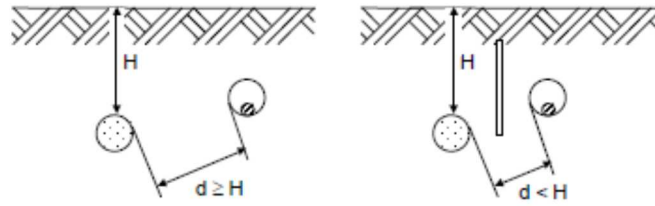


Fig. 19

Fig. 20

7.8.5 INCROCI E PARALLELISMI TRA CAVI DI ENERGIA IN TUBAZIONE E TUBAZIONI DI GAS CON DENSITÀ NON SUPERIORE A 0,8 NON DRENATE CON PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO 5 BAR

Nel caso di sopra e sottopasso tra canalizzazioni per cavi elettrici e tubazioni del gas la distanza misurata tra le due superfici affacciate deve essere:

- per condotte di 4^a e 5^a Specie: ³0,50 m [Fig. 21a e 21b];
- per condotte di 6^a e 7^a Specie: tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati.

Qualora per le condotte di 4^a e 5^a Specie, non sia possibile osservare la distanza minima di 0,5 m, la condotta del gas deve essere collocata entro un manufatto o altra tubazione di protezione e detta protezione deve essere prolungata da una parte e dall'altra dell'incrocio stesso per almeno 3 m nei sovrappassi [Fig. 22] e 1 m nei sottopassi [Fig. 23], misurati a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne dell'altra canalizzazione.

Nei casi di percorsi paralleli tra canalizzazioni per cavi elettrici e tubazioni del gas la distanza misurata tra le due superfici affacciate deve essere:

- per condotte di 4^a e 5^a specie: ³ 0,50 m [Fig. 24];
- per condotte di 6^a e 7^a tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati.

Qualora per le condotte di 4^a e 5^a specie non sia possibile osservare la distanza minima di 0,50 m, la tubazione dei gas deve essere collocata entro un manufatto o altra tubazione [Fig. 25]; nei casi in cui il parallelismo abbia lunghezza superiore a 150 m la condotta dovrà essere contenuta in tubi o manufatti speciali chiusi, in muratura o cemento, lungo i quali devono essere disposti diaframmi a distanza opportuna e dispositivi di sfiato verso l'esterno. Detti dispositivi di sfiato devono essere costruiti con tubi di diametro interno non inferiore a 20mm e devono essere posti alla distanza massima tra loro di 150m e protetti contro l'intasamento.

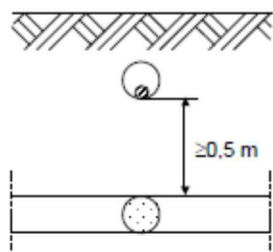


Fig. 21a

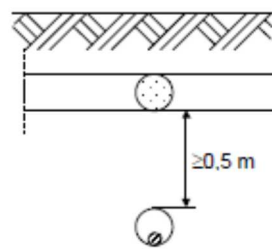


Fig. 21b

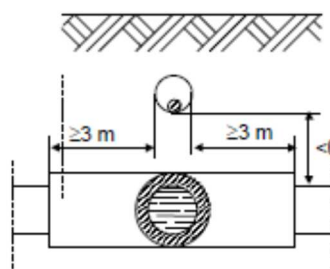


Fig. 22

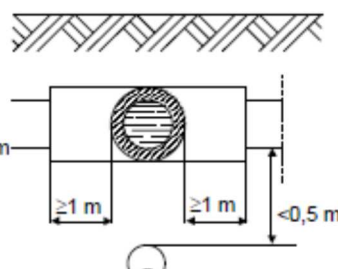


Fig. 23

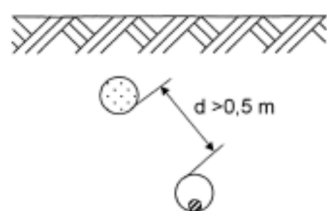


Fig. 24

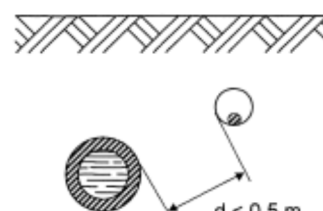


Fig. 25

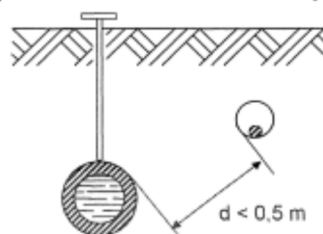


Fig. 26

7.9 CONTROLLI E VERIFICHE

Le verifiche da effettuare saranno di due tipologie:

- controlli in corso d'opera;
- controlli ai fini del collaudo comprese le verifiche elettriche.

Per quanto riguarda la prova di tensione applicata sui cavi della rete a 15 kV, se espressamente richiesto, sarà effettuata la prova alla tensione a Norma CEI di $3U_0$ (efficaci) ed alla frequenza di 0,1 Hz applicata tra conduttore e lo schermo metallico per la durata di 15 minuti.

8 CABINE ELETTRICHE

8.1 CABINA DI CONSEGNA

Verrà realizzata una cabina elettrica corrispondente alle specifiche di costruzione E-Distribuzione DG 2092 Ed.2.

La cabina sarà realizzata con una struttura tale da garantire pareti interne lisce senza nervature ed una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali. Il calcestruzzo usato per la produzione sarà di tipo additivato con idonei fluidificanti e impermeabilizzanti al fine di ottenere adeguata protezione contro le infiltrazioni per capillarità. La cabina/box sarà costruita in modo da assicurare un grado di protezione verso l'esterno IP 33.

Le pareti saranno realizzate in calcestruzzo confezionato con cemento vibrato ad alta resistenza, adeguatamente armato di spessore idoneo.

Le strutture saranno calcolate per sopportare le sollecitazioni previste dall'unità E-Distribuzione competente per territorio e a norma di quanto precedentemente stabilito dal D.P.R. n. 547 del 27/4/1995 (ora D.Lgs.81/2008) e dal provvedimento C.I.P. del 30/7/1986.

La struttura sarà altresì idonea a sopportare un'azione sismica di 1° categoria secondo quanto disposto dalla Legge n. 64 del 2/2/1974 e successivo D.M. MIN. LL.PP. del 16/01/1996.

La cabina di consegna ed il locale misure saranno corredati dei seguenti componenti:

- n.2 porte in resina sintetica dotabili di serratura unificata E-Distribuzione;
- n.1 porta in resina sintetica dotabile di serratura unificata E-Distribuzione nel locale misure;
- n.2 griglie in resina sintetica per l'aerazione della cabina di consegna;
- impianto elettrico d'illuminazione interna;
- inserti di acciaio filettati M 12 x 30 saldati sull'armatura metallica dei pannelli per il fissaggio delle apparecchiature BT;
- impianto di terra esterno;
- aspiratore eolico.

Le dimensioni interne della cabina MT di consegna e del locale misure saranno:

- CABINA DI CONSEGNA: 7,75 m (larghezza) x 2,30 m (profondità) x 2,40 m (altezza);
- LOCALE MISURE: 1,20 m (larghezza) x 2,30 m (profondità) x 2,40 m (altezza);

il tutto come indicato negli elaborati progettuali.

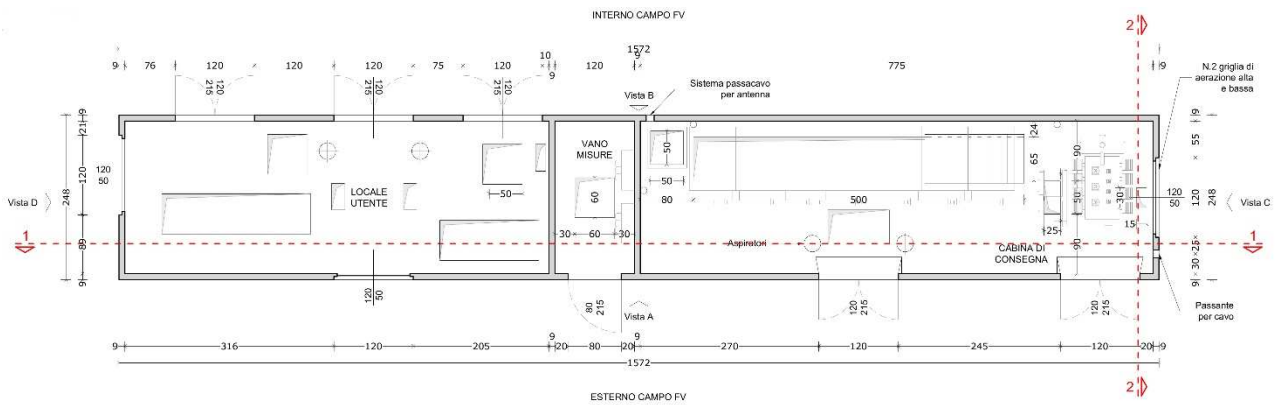


Figura 5. Pianta cabina di consegna

L'accesso alla cabina di consegna ed al locale misure avverrà dalla Strada della Pavese, percorrendo la nuova pista di accesso.

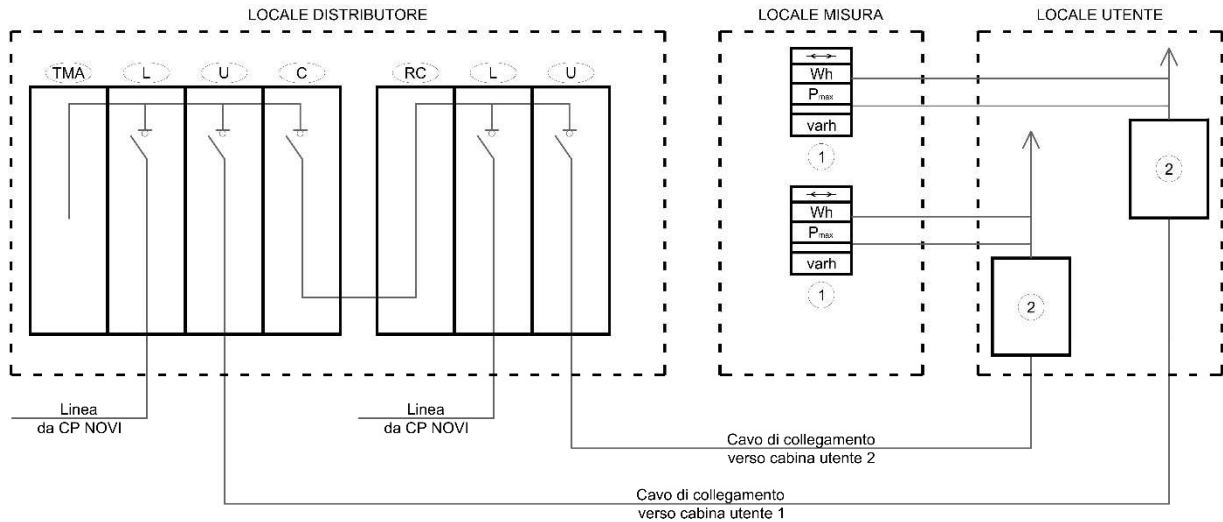
8.2 APPARECCHIATURE ELETTRICHE

8.2.1 SCOMPARTI MT

Il sezionamento delle linee MT si effettuerà con interruttori di manovra sezionatori. La tensione nominale degli IMS è di 24 kV.

Le apparecchiature MT da utilizzare per il montaggio della nuova cabina saranno i quadri prefabbricati con involucro metallico, in particolare scomparti tipo "I", interruttore di manovra sezionatore (IMS) per il sezionamento sottocarico di una linea MT (n.3 interruttori MT in CP, n.2 scomparti di linea+consegna e ulteriore scomparto).

L'allestimento del locale di E-Distribuzione presso l'utenza rispecchierà quanto richiesto dalla Norma CEI 0-16 terza edizione, come indicato in particolare nell'estratto riportato qui sotto:



LEGENDA

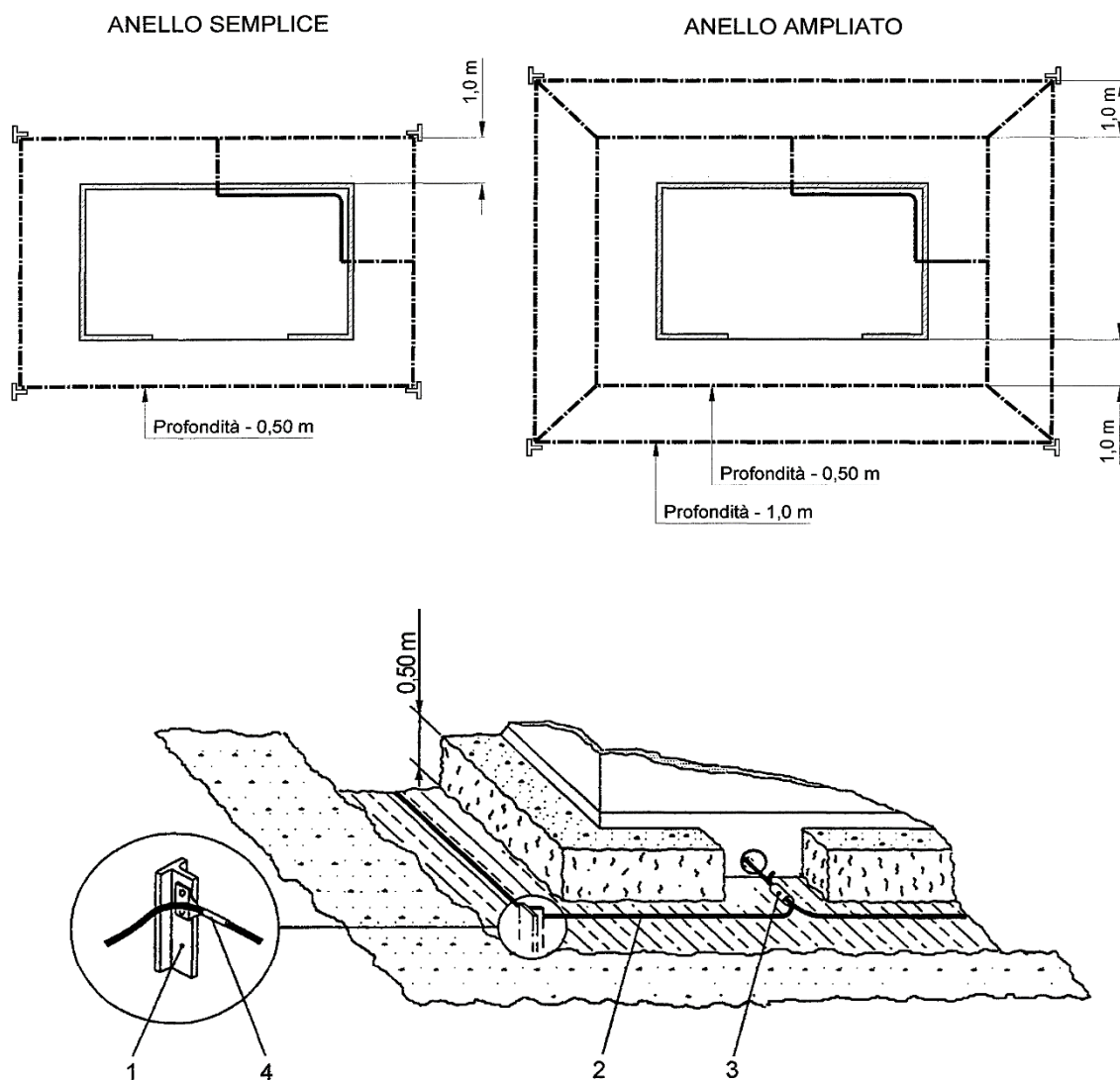
- TMA = Scoppio traf. metall. autoprotetto
- L = Scoppio linea
- U = Scoppio utente
- C = Scoppio congiuntore - Scoppio linea
- RC = Scoppio risalita cavo per separare le sbarre
- 1 = Gruppo misura
- 2 = Dispositivo generale dall'utente

8.3 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà progettato e dimensionato in base alla Norma CEI EN 50522.

L'unificazione E-Distribuzione prevede due geometrie standard dell'impianto: anello semplice e anello ampliato a seconda del raggiungimento o meno di una resistenza di terra accettabile. Sul progetto AS-BUILT sarà allegata geometria e la verifica dell'impianto di terra realizzato.

L'impianto di terra della cabina E-Distribuzione sarà unico con quello della cabina utente.



| RIF. | DESCRIZIONE | TAVOLA |
|------|---|--------|
| 1 | Paletto di terra | M21 |
| 2 | Conduttore in corda di rame 35 mm ² | M20 |
| 3 | Connettore a compressione a "C" | M20 |
| 4 | Capocorda a compressione con attacco piatto a due fori per paletto di terra | M21 |

8.4 SCHEMI DI COLLEGAMENTO

Lo schema di collegamento della cabina elettrica è quello in antenna da cabina primaria AT/MT NOVI LIGURE.

8.5 MODIFICA RETE ENEL ESISTENTE

Non sono previsti particolari interventi sulla linea MT esistente.

8.6 IMPRESE ESECUTRICI

Tutto il lavoro di allestimento cabina elettrica, costruzione linea in cavo MT interrato e collegamento alla rete E-Distribuzione esistente compreso il recupero dei materiali saranno eseguite da ditta da definire, in possesso di tutte le certificazioni ed abilitazioni per lavorare su reti E-Distribuzione MT e BT oltre ai requisiti indicati al capitolo J della “Guida per le connessioni alla rete elettrica di ENEL Distribuzione” edizione 1.1 dicembre 2009.

