



Regione Puglia
 Provincia di Foggia
 Comuni di Sant'Agata di Puglia e Accadia



Proposta di ammodernamento complessivo (“repowering”) del “Parco Eolico Sant’Agata” esistente da 72MW, con smantellamento degli attuali 36 aerogeneratori e sostituzione in riduzione degli stessi con l’installazione di 17 aerogeneratori, per una potenza totale definitiva di 115,6 MW

Titolo:

1MTGFJ4_ImpiantiDiRete_01

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE

Numero documento:

Commissa	Fase	Tipo doc.	Prog. doc.	Rev.
2 2 4 3 0 2	D	R	0 3 9 9	0 0

Proponente:

FRI-EL

FRI-EL S.AGATA S.R.L.
 Piazza del Grano 3
 39100 Bolzano (BZ)
fri-el_s.agata@legalmail.it
 P. Iva/Cod. Fisc. 02380420212

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione:



PROGETTO ENERGIA S.R.L.

Via Serra 6 83031 Ariano Irpino (AV)
 Tel. +39 0825 891313
www.progettoenergia.biz - info@progettoenergia.biz

SERVIZI DI INGEGNERIA INTEGRATI
 INTEGRATED ENGINEERING SERVICES



Progettista:

Ing. Massimo Lo Russo



Sul presente documento sussiste il DIRITTO di PROPRIETA'. Qualsiasi utilizzo non preventivamente autorizzato sarà perseguito ai sensi della normativa vigente

REVISIONI	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
	00	28.09.2022	EMISSIONE PER AUTORIZZAZIONE	E. FICETOLA	D. LO RUSSO	M. LO RUSSO

INDICE

1. SCOPO	3
2. PROPONENTE	3
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
4. DESCRIZIONE DELL'INIZIATIVA	3
4.1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	3
5. IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE	3
6. IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE	4
6.1. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO.....	4
6.2. STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA E IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE	6
6.2.1. CARATTERISTICHE TECNICHE ELETTROMECCANICHE	6
6.2.1.1. Complessi di misura per la verifica delle partite commerciali.....	6
6.2.1.2. Composizione minima del SPCC.....	6
6.2.1.3. Composizione minima servizi ausiliari	7
6.2.1.4. Composizione minima dei servizi generali e impianti tecnologici	7
6.2.1.5. Trasformatore AT/MT.....	7
6.2.1.6. Apparecchiature AT	8
6.2.1.7. Carpenteria metallica, conduttori, isolatori e morsetteria.....	8
6.2.1.8. Impianto di terra.....	8
6.2.1.9. Cavi BT, MT	9

1. SCOPO

Nell'ambito dell'iniziativa per la costruzione ed esercizio di un impianto di produzione energia rinnovabile da fonte eolica, per una potenza in immissione pari a 115,60 MW, localizzato in località Ciommarino – Viticone - Palino e in località Piano d'Olivola Pezza del Tesoro, nel Comune di Sant'Agata di Puglia (FG), delle relative opere connesse e delle infrastrutture indispensabili, tra le quali Stazione elettrica di utenza costituente impianto d'utenza per la connessione alla Stazione Elettrica di Terna RTN sita nel comune di Accadia (FG) .

Scopo del presente documento è la redazione della relazione tecnica relativa all'impianto di utenza per la connessione afferente al progetto degli impianti per la connessione ai fini del rilascio, da parte di Terna, del parere di rispondenza ai requisiti tecnici indicati nel codice di rete.

2. PROPONENTE

Il proponente dell'iniziativa **codice di rintracciabilità pratica 202102182** Fri-El St. Agata Srl, con sede legale in Bolzano (BZ), Piazza del Grano 3.

3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

La presente relazione è stata redatta considerando i seguenti documenti di riferimento:

- 1MTGFJ4_ImpiantiDiRete_02 - Corografia e planimetria di progetto su catastale;
- 1MTGFJ4_ImpiantiDiRete_03- Impianto di rete per la connessione - Planimetria elettromeccanica;
- 1MTGFJ4_ImpiantiDiRete_04- Schema elettrico unifilare;
- 1MTGFJ4_ImpiantiDiUtenza_02 - Stazione elettrica di utenza - Progetto di ammodernamento.

4. DESCRIZIONE DELL'INIZIATIVA

4.1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

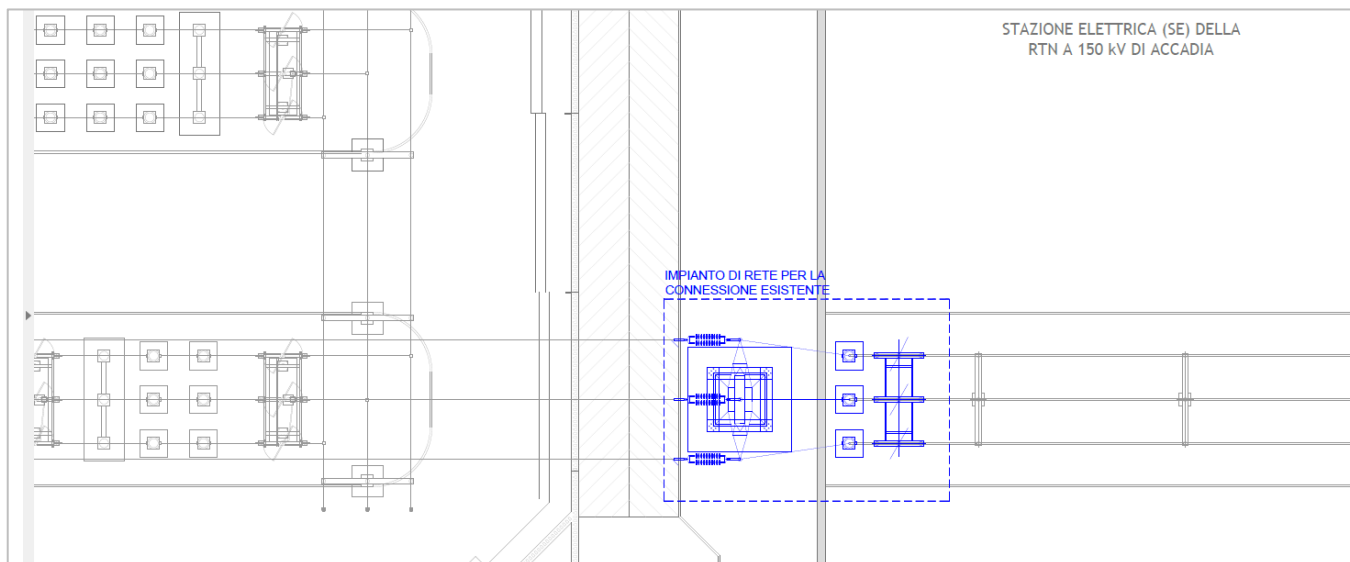
Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di produzione energia rinnovabile da fonte eolica, per una potenza in immissione pari a 115,60 MW, localizzato in località Ciommarino – Viticone - Palino e in località Piano d'Olivola Pezza del Tesoro, nel Comune di Sant'Agata di Puglia (FG), delle relative opere connesse e delle infrastrutture indispensabili, tra le quali Stazione elettrica di utenza costituente impianto d'utenza per la connessione alla Stazione Elettrica di Terna RTN sita nel comune di Accadia (FG) .

5. IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE

L'impianto di rete per la Connessione è esistente costituito da:

- Stallo linea AT .

Si riporta di seguito stralcio impianto di rete per la Connessione già esistente:



6. IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE

6.1. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

La realizzazione dell'opera è subordinata alla propria autorizzazione e pertanto la documentazione di progetto è stata redatta, innanzitutto, in funzione della procedura autorizzativa prevista per il tipo di impianto in trattazione, regolamentata dalla seguente normativa:

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 - Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- D.M del 10 settembre 2010 "Linee guida nazionali per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

Infine, le soluzioni tecniche previste nell'ambito del progetto definitivo proposto sono state valutate sulla base della seguente normativa tecnica:

- T.U. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni";
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPCM 8 luglio 2003, "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) generati dagli elettrodotti";
- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988, n. 449, "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991, n. 1260, "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";

- Decreto Interministeriale del 05/08/1998, "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne";

Vengono di seguito elencati, i principali riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto:

- CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici"
- CEI 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";
- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998-09;
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, 2002-06;
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09;
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01;
- CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", terza edizione, 1997:12;
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02;
- CEI EN 61936-1, "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. - Parte 1: Prescrizioni comuni", prima edizione, 2011-07;
- CEI EN 50522, "Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.", prima edizione, 2011-07;
- CEI 33-2, "Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi", terza edizione, 1997;
- CEI 36-12, "Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V", prima edizione, 1998;
- CEI 57-2, "Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata", seconda edizione, 1997;
- CEI 57-3, "Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate", prima edizione, 1998;
- CEI 64-2, "Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione" quarta edizione", 2001;
- CEI 64-8/1, "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua", sesta edizione, 2007;
- CEI EN 50110-1-2, "Esercizio degli impianti elettrici", prima edizione, 1998-01;
- CEI EN 60076-1, "Trasformatori di potenza", Parte 1: Generalità, terza edizione, 1998;
- CEI EN 60076-2, "Trasformatori di potenza Riscaldamento", Parte 2: Riscaldamento, terza edizione, 1998;
- CEI EN 60137, "Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1000 V", quinta edizione, 2004;
- CEI EN 60721-3-4, "Classificazioni delle condizioni ambientali", Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 4: Uso in posizione fissa in luoghi non protetti dalle intemperie, seconda edizione, 1996;
- CEI EN 60721-3-3, "Classificazioni delle condizioni ambientali e loro severità", Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 3: Uso in posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie, terza edizione, 1996;
- CEI EN 60068-3-3, "Prove climatiche e meccaniche fondamentali", Parte 3: Guida - Metodi di prova sismica per apparecchiature, prima edizione, 1998;
- CEI EN 60099-4, "Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata", Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata, seconda edizione, 2005;
- CEI EN 60129, "Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V", 1998;

- CEI EN 60529, "Gradi di protezione degli involucri", seconda edizione, 1997;
- CEI EN 62271-100, "Apparecchiatura ad alta tensione", Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione, sesta edizione, 2005;
- CEI EN 62271-102, "Apparecchiatura ad alta tensione", Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione, prima edizione, 2003;
- CEI EN 60044-1, "Trasformatori di misura", Parte 1: Trasformatori di corrente, edizione quarta, 2000;
- CEI EN 60044-2, "Trasformatori di misura", Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi, edizione quarta, 2001;
- CEI EN 60044-5, "Trasformatori di misura", Parte 5: Trasformatori di tensione capacitivi, edizione prima, 2001;
- CEI EN 60694, "Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione", seconda edizione 1997;
- CEI EN 61000-6-2, "Compatibilità elettromagnetica (EMC)", Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali, terza edizione, 2006;
- CEI EN 61000-6-4, "Compatibilità elettromagnetica (EMC)", Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali, seconda edizione, 2007;
- UNI EN 54, "Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio", 1998;
- UNI 9795, "Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio", 2005.

6.2. STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA E IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE

Le opere di utenza per la connessione (Stazione Elettrica di Utenza, e Impianto di Utenza per la Connessione) consistono nelle seguenti opere:

- La stazione elettrica di utenza esistente a una superficie di circa 4.700 mq. Al suo interno è presente un edificio adibito a locali tecnici, in cui sono allocati gli scomparti 30kV, i quadri BT, il locale comando controllo ed il gruppo elettrogeno. Si può riassumere nel seguente modo:
 - Nr. 4 montanti TR equipaggiato con scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco, TV e TA per protezioni e misure fiscali, sezionatore orizzontale tripolare ed interruttore;
 - Nr. 1 Sbarra di condivisione;
 - Nr. 1 stallo destinato alla connessione verso la RTN tramite elettrodotto aereo;

6.2.1. CARATTERISTICHE TECNICHE ELETTROMECCANICHE

6.2.1.1. Complessi di misura per la verifica delle partite commerciali.

L' Impianto è conforme a quanto stabilito dalle vigenti Norme CEI e a quanto previsto nel Codice di Rete in merito all'accesso alla Rete.

6.2.1.2. Composizione minima del SPCC

Il sistema scelto per la protezione, il comando e controllo dell'Impianto di Utenza apparterrà ad una generazione di apparecchiature in tecnologia digitale, aventi l'obiettivo di integrare le funzioni di acquisizione dati, controllo locale e remoto, protezione ed automazione sarà costituito da:

1. Sezione lato AT stallo e sezione protezioni lato AT/MT Trasformatore e reg. tensione AT
 - Protezioni lato AT a microprocessore 50-51-51N-27-59-81
 - Protezioni lato AT/ MT a microprocessore differenziale 87T
 - Regolatori automatici di tensione
2. Predisposizione per protezioni lato MT
 - protezioni lato MT a microprocessore 50-51-51N-67N per arrivo dal trasformatore di potenza

- protezioni lato MT a microprocessore 50-51-51N-67N per partenza feeder
3. sezione Sinottico, comando di stazione, metering
- n. 1 pannello sinottico costituito da n.1 piastra serigrafata con riportato lo schema dell'impianto a 5 colori e con montato e connesso le seguenti apparecchiature:
 - dispositivi per la misura di tensione, corrente, potenza (attiva e reattiva), etc.
 - micromanipolatori per comando apparecchiature AT ed MT, con segnalazione di posizione ed accessori
 - sistema di misura e relativi accessori, sistema di trasmissione misure di energia teleleggibile su specifiche TERNA, sezione trasmissione dati/sistemi TLC
 - sistema di protezione comando, controllo e monitoraggio al fine di consentire service e reperibilità 24h su 24h, compreso sistema di telecomunicazione con gestore di rete e gestione distacco carico dalla rete

6.2.1.3. Composizione minima servizi ausiliari

La composizione minima dei servizi ausiliari che prevedranno una alimentazione esterna in MT e una interna, in BT, derivante dalle celle MT stesse del campo Fotovoltaico, tramite TR MT/bt prevede la seguente configurazione minima:

- Armadi e quadri MT
- Trasformatori MT/BT
- Gruppo elettrogeno
- Armadi BT Servizi Ausiliari in corrente alternata
- Armadi BT Servizi Ausiliari in corrente continua
- Armadi Raddrizzatori
- Armadi Batterie
- Quadri BT Servizi Ausiliari

6.2.1.4. Composizione minima dei servizi generali e impianti tecnologici

Servizi Generali (SG) di stazione comprendente:

- Armadi di distribuzione dell'energia elettrica per illuminazione normale ed emergenza, per FM etc.
- Sistema di illuminazione esterna dell'impianto
- paline di illuminazione
- Armadi di confine MC/TP o equivalente

Servizi Tecnologici (ST) di stazione comprendente:

- Armadi e Quadri di distribuzione energia elettrica per illuminazione, condizionamento ecc.
- Impianto di illuminazione) Impianto F.M.
- Sistema di rivelazione di fumi/incendio
- Impianto di climatizzazione
- Impianto Antintrusione
- Rete Lan

6.2.1.5. Trasformatore AT/MT

Il trasformatore trifase con isolamento in olio minerale, sono del tipo in olio per trasmissione in alta tensione, con tensione primaria 150 KV e secondaria 30 kV, sono costruiti secondo le norme CEI EN 60076, con nuclei magnetici a lamierini al Fe e Si a cristalli orientati a bassa cifra di perdita ed elevata permeabilità. Lo smaltimento dell'energia termica prodotta nel trasformatore per effetto

delle perdite nel circuito magnetico e negli avvolgimenti elettrici è del tipo ONAN/ONAF (circolazione naturale dell'olio e dell'aria/circolazione naturale dell'olio e forzata dell'aria).

La macchina elettrica sarà installata su apposita fondazione all'aperto alla stessa quota della strada di ingresso dell'impianto. Come previsto da normativa, la macchina è provvista di un adeguato sistema di contenimento nel caso di fuoriuscita del liquido isolante, opportunamente dimensionato al fine di contenere completamente la quantità di olio contenuta all'interno della stessa. La vasca di raccolta dell'olio è unica per ogni trasformatore installato ed è stata realizzata in modo tale da contenere interamente il liquido contenuto nel trasformatore.

6.2.1.6. Apparecchiature AT

Le caratteristiche principali delle apparecchiature ed il macchinario AT, della stazione di trasformazione, sono dimensionati per sopportare la tensione massima nominale a frequenza industriale e la corrente di corto circuito della rete a 150 kV e risultano dagli schemi unifilari allegati.

6.2.1.7. Carpenteria metallica, conduttori, isolatori e morsetteria

I sostegni dei componenti e delle apparecchiature di stazione sono del tipo tubolare e tralicciato. Il tipo tubolare è stato utilizzato per la realizzazione dei sostegni delle apparecchiature AT, delle sbarre e degli isolatori per i collegamenti ad alta tensione, mentre quello tralicciato è stato utilizzato per i sostegni porta terminali aereo/cavo.

Tutti i sostegni sono rispondenti alle seguenti Norme e Decreti:

- CEI 11-1 – Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata
- CEI 11-4 – Esecuzione delle linee elettriche esterne
- D.M. 21 Marzo 1998 – Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle linee elettriche aeree esterne
- D.M. 17 Gennaio 2018 – Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni
- UNI EN 1090-1 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Parte 1 Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali
- UNI EN 1090-2 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Parte 2 Requisiti Tecnici per strutture di acciaio

Tutti i materiali per la costruzione dei sostegni sono individuati tra quelli indicati dalle Norme UNI EN 10025, con l'esclusione degli acciai Fe 490, Fe 590 e Fe 690. I collegamenti filettati per tutti i tipi di sostegno sono conformi alle Norme UNI 3740. Tutto il materiale ferroso è zincato a caldo secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 7-6.

Tutti i sostegni sono completi di tutti gli accessori necessari e sono predisposti per la messa a terra, secondo quanto previsto dalla Norma CEI 11-4. Gli isolatori utilizzati per le sbarre, per i sezionatori (isolatori portanti e di manovra) e per le colonne portanti verranno realizzati in porcellana e saranno conformi alle Norme CEI 36-12 e CEI EN 60168. L'altezza degli isolatori è pari a 1500 mm, la lunghezza della linea di fuga è pari a 2300 o 3350 mm in funzione della salinità di tenuta (rispettivamente 14 o 56 g/l).

La morsetteria AT di stazione è conforme alle Norme CEI EN 61284 e comprende tutti i pezzi adottati per le connessioni delle sbarre, per le connessioni tra le apparecchiature e per quelle tra le apparecchiature e le sbarre, nonché quelli necessari per gli amarri di linea. La morsetteria è dimensionata per le correnti di breve durata definite.

Per i collegamenti fra le apparecchiature sono stati impiegati conduttori in corda di alluminio crudo di diametro 36 mm.

6.2.1.8. Impianto di terra

L'impianto di terra dimensionato in accordo alla Norma CEI 11-1, sarà costituito da una rete magliata di conduttori in corda di rame e dimensionato termicamente per la corrente comunicata dal gestore di rete, per una durata di 0.5 s.

Per il suo progetto si prevede:

- dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra in accordo all'Allegato B della Norma CEI 11-1;
- definizione delle caratteristiche geometriche del dispersore, in modo da garantire il rispetto delle tensioni di contatto e di passo secondo la curva di sicurezza di cui alla Fig.C-2 della Norma CEI 11-1.

La rete magliata di conduttori è stata realizzata in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1. Nei punti sottoposti ad un maggior gradiente di potenziale (sostegni, TA, TV, scaricatori) le dimensioni delle maglie sono state opportunamente ridotte.

La rete di terra primaria è costituita, da conduttori in corda di rame nudo avente sezione 63 mm² interrati ad una profondità di 0,70 m.

I conduttori di terra che collegano al dispersore le strutture metalliche, sono in rame di diametro 14.7 mm (sezione 125 mm²) collegati a due lati di maglia. I TA, i TV, gli Scaricatori ed i sezionatori sono collegati alla rete di terra mediante quattro conduttori di rame sempre di diametro 14.7 mm, allo scopo di ridurre i disturbi elettromagnetici nelle apparecchiature di protezione e di controllo (compatibilità elettromagnetica), specialmente in presenza di correnti ad alta frequenza.

6.2.1.9. Cavi BT, MT

I Cavi BT saranno posati all'interno di cavidotti in PEAD posati a quota -50 ÷ -70 cm e raccordati tra loro mediante pozzetti di ispezione.

I Cavi MT saranno posati all'interno di cavidotti in PEAD posati a quota -120 ÷ -150 cm e raccordati tra loro mediante pozzetti di ispezione.

Tutte le operazioni per loro messa in opera dovranno essere eseguite secondo le norme CEI 20-13, 20-14, 20-24.

Il cavo sarà interrato ed installato in una trincea della profondità di 1,6 m, con disposizione delle fasi a trifoglio.

