



REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI LECCE
COMUNE DI GALATINA



IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DENOMINATO "PINTA" AVENTE POTENZA DI PICCO PARI A 20148,80 KW E POTENZA RICHIESTA AI FINI DELLA CONNESSIONE DI 19289,00 KW. UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI GALATINA (LE)
FG. 46 PARTICELLE 1-2-9-10-11-68-70-75-79-82-85-87-91-95-96-97-102 FG. 47 PARTICELLA 4

CODICE PRATICA:

201900110

TITOLO:

Relazione opere di connessione alla rete di TERNA

CODICE ELABORATO:

201900110_E01

SCALA:

-

| DATA | MOTIVO REVISIONE | REDATTO | APPROVATO |
|----------|---------------------|--------------|-----------|
| 01.12.22 | PRIMO CARICAMENTO | ING. CIRACI' | N/A |
| 19.09.23 | SECONDO CARICAMENTO | ING. CIRACI' | N/A |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

GESTORE RETE
ELETTRICA:

TERNA



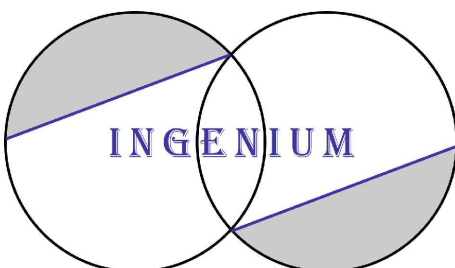
PROGETTISTA:

ING. FRANCESCO CIRACI'



COMMITTENTE:

COLUMNS ENERGY s.p.a.
C.F./P.IVA 10450670962
Città MILANO CAP 20121
Via Fiori Oscuri, 13
PEC: columnsenergysrl@legalmail.it



INGENIUM | Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco,
Sede legale: San Lorenzo n. 2, Ceglie Messapica (Br), 72013,
Cell.3382328300,
Email: ciracifrancesco@gmail.com

Sommario

| | |
|--|----|
| Premessa | 1 |
| Riferimenti Normativi | 1 |
| Norme Tecniche | 2 |
| Parere Tecnico di Terna | 3 |
| Futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV di Galatina | 3 |
| Inquadramento catastale dell'intera opera | 5 |
| L'elettrodotto in Alta Tensione di collegamento tra l'impianto fotovoltaico e la stazione di elevamento di Terna di futura realizzazione | 10 |
| Inquadramento Paesaggistico e Vincolistico dell'elettrodotto interrato in Alta Tensione di collegamento tra il campo fotovoltaico e la stazione di futura realizzazione di elevazione di Terna. | 11 |
| Caratteristiche Geometriche dell'elettrodotto interrato in Alta Tensione di collegamento tra il campo fotovoltaico e la stazione di futura realizzazione di elevazione di Terna | 14 |
| Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto interrato in Alta Tensione di collegamento tra il campo fotovoltaico e la stazione di futura realizzazione di elevazione di Terna | 17 |
| Caratteristiche del cavo | 17 |
| Sistema di posa dei cavi, buche, giunti | 18 |
| Sistema di telecomunicazioni | 20 |
| Calcolo della Distanza di prima approssimazione (Dpa) | 20 |
| Conclusioni | 24 |
| Aree impegnate | 25 |
| Sicurezza cantieri | 25 |

| | | |
|--|---|------------------------------|
| INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco | PROGETTO "PINTA" Comune di Galatina (LE) Relazione Opere di Connessione | COLUMNS ENERGY s.p.a. |
|--|---|------------------------------|

Premessa

Con la presente si relaziona in ordine alle opere di connessione relative all'impianto, proposto dalla società COLUMNS ENERGY s.r.l. (il "Proponente") di seguito indicata sempre come Società, di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, nello specifico fotovoltaica.

La potenza nominale complessiva dell'impianto risulta pari a 21,14880 MW. L'impianto proposto sarà realizzato nel Comune di GALATINA (LE), su terreni agricoli censiti al Catasto terreni di Galatina ai fogli 46 particelle n.n. 70, 75, 9, 87, 1, 2, 82, 79, 85, 10, 11.

Per la connessione di tale impianto fotovoltaico alla Rete di Trasmissione Nazionale ("RTN") la Società dispone della soluzione di connessione di Terna (Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), codice pratica: **201900110**, trasmessa da Terna alla Società con pec il 24.05.2022 che alla presente si allega per completezza di argomentazione. La Soluzione Tecnica Minima Generale sopra richiamata prevede che l'impianto fotovoltaico venga collegato in antenna a tensione 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV di Galatina. La stessa STMG specifica che, ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento dell'impianto fotovoltaico allo stallo a 36 kV della futura Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione. **Si specifica che la suddetta futura stazione seguirà un iter autorizzativo distinto e separato dall'iter autorizzativo dell'impianto oggetto della presente e che tale procedura sarà proposta dalla società BYOPRO DEV2 SRL anche in nome e per conto della COLUMNS ENERGY S.p.a. a fronte di specifico atto di condivisione delle opere di rete di cui trattasi.**

Riferimenti Normativi

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi in conformità ai quali la presente relazione e i relativi allegati tecnici sono stati redatti.

- Regio Decreto 11 dicembre 1933 n° 1775 "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086. "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";
- Legge 24 luglio 1990 n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPR 8 giugno 2001 n°327 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e s.m.i;
- 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";

| | | |
|--|---|------------------------------|
| INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco | PROGETTO "PINTA" Comune di Galatina (LE) Relazione Opere di Connessione | COLUMNS ENERGY s.p.a. |
|--|---|------------------------------|

- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 ";
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;
- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- PUGLIA, L.R. n. 25/2008, Norme in materia di autorizzazione alla costruzione ed esercizio di linee e impianti elettrici con tensione non superiore a 150.000 volt;
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 2017, n. 31 Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata
- Decreto legislativo, 16/06/2017 n° 104, G.U. 06/07/2017;
- Decreto Legge 31 maggio 2021, n.77, decreto semplificazioni;
- DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021, n. 199;
- Decreto Legge del 01/03/2022 n. 17;
- LEGGE 27 aprile 2022, n. 34.

Norme Tecniche

Di seguito si riportano le norme tecniche in conformità alle quali la presente relazione e i relativi allegati tecnici sono stati redatti.

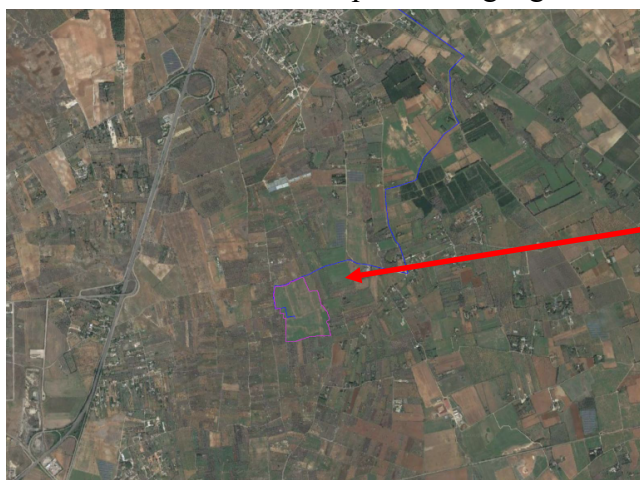
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01
- CEI 11-17, "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica - Linee in cavo", terza edizione, 2006-07
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09
- 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 304-1 Interferenza elettromagnetica prodotta da linee elettriche su tubazioni metalliche Identificazione dei rischi e limiti di interferenza;
- 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
- TERNA Guida agli Schemi di Connessione UXLK401

Parere Tecnico di Terna

Con la presente relazione e i relativi allegati tecnici, la Società intende ottenere il benestare, a seguito delle verifiche di rispondenza ai requisiti tecnici di Terna, da Terna medesima, per le opere di connessione, nello specifico trattasi del nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento dell'impianto fotovoltaico, da costruire nel Comune di Galatina sui terreni agricoli censiti al Catasto Terreni del Comune di Galatina ai fogli 70, 75, 9, 87, 1, 2, 82, 79, 85, 10, 11, allo stallo a 36 kV della nuova Stazione Elettrica della RTN da realizzare nel comune di Galatina al Foglio 30 particelle n.n.10, 204, 205, 13,106, 207, 210, 11, 209, 12, 208, 2010.

Futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV di Galatina







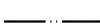






Come accennato nelle premesse la futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione RTN a 380/150 kV seguirà un iter autorizzativo distinto e separato dall'iter autorizzativo dell'impianto fotovoltaico proposto dalla Società, ma per completezza di informazioni di seguito se ne riportano gli stralci planimetrici che ne individuano la posizione geografica e la inquadrano rispetto ai vincoli del PPTR.

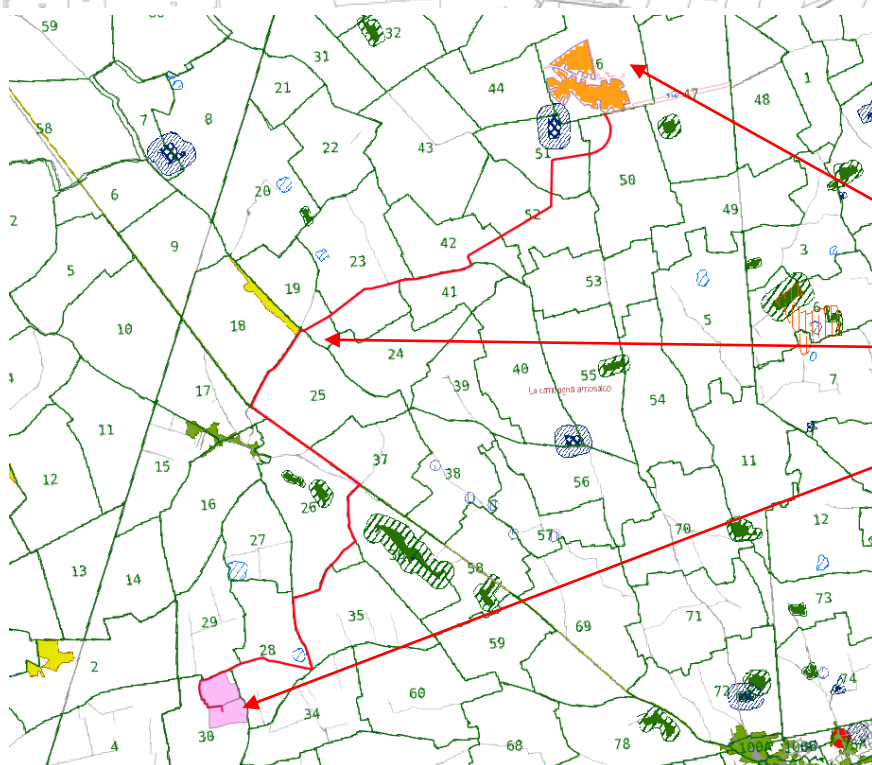
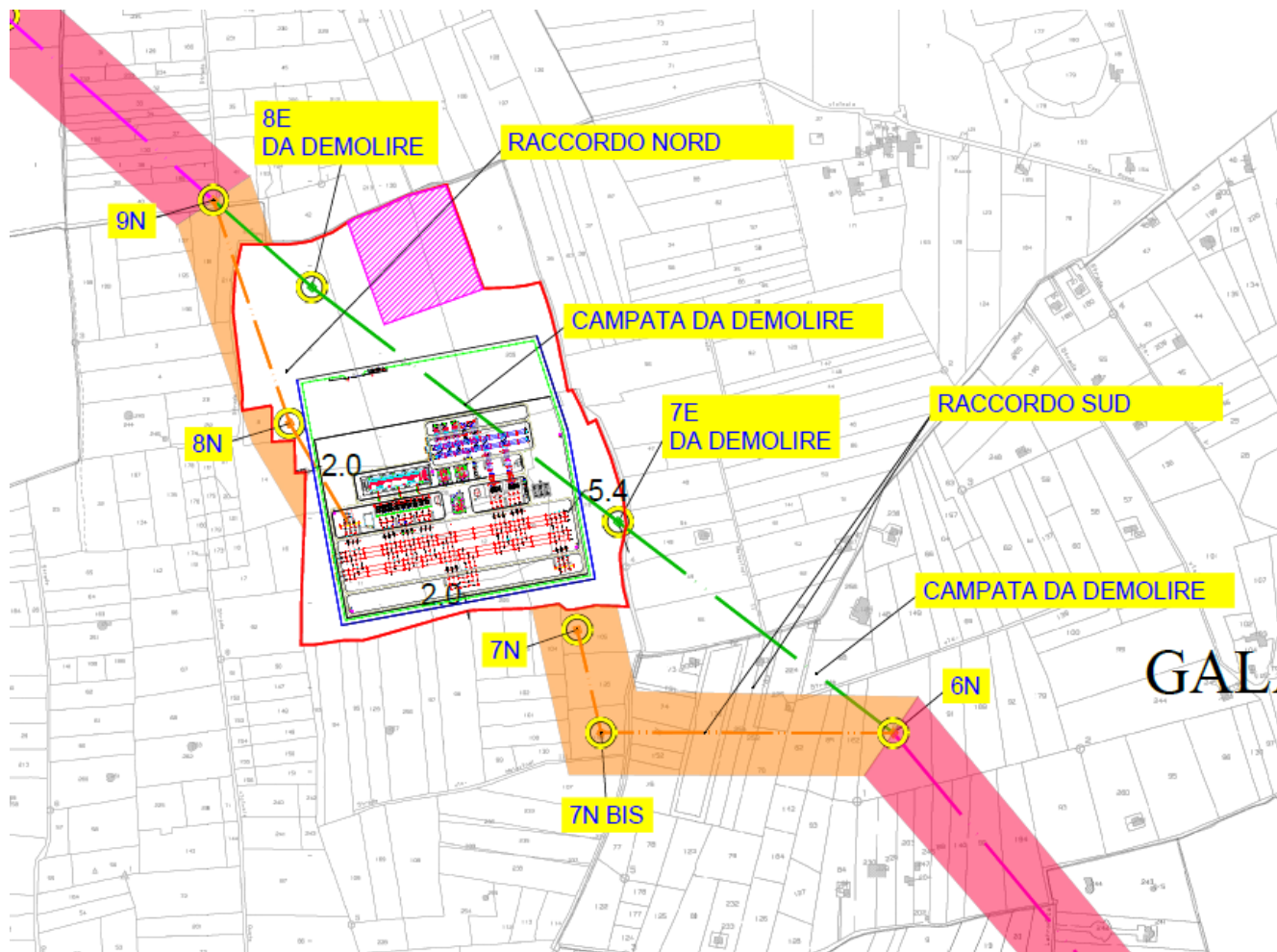


Area nel comune di galatina foglio n.30 particelle 10, 204, 205, 13,106, 207, 210, 11, 209, 12, 208, 2010 sulla quale sarà costruita la nuova stazione elettrica SE di TERNA

Come è possibile notare dall'immagine sopra riportata l'area dove sarà costruita la nuova stazione elettrica di Terna non è soggetta a vincoli del PPTR. L'area è individuata nel Catasto Terreni di Galatina al Foglio 30, particelle n.n.10, 204, 205, 13,106, 207, 210, 11, 209, 12, 208, 2010.

Di seguito si riporta la planimetria elettromeccanica della stazione SE della RTN di Terna di cui trattasi, su base cartografica catastale e la relativa legenda.

| SIMBOLO | DESCRIZIONE | SIMBOLO | DESCRIZIONE | SIMBOLO | DESCRIZIONE |
|---|--|---|----------------------------------|---|---------------------------------------|
|  | SE GALATINA |  | ASSE LINEA AT 380 kV ESISTENTE |  | SOSTEGNO AT 380 kV ESISTENTE DA SOSTI |
|  | STAZIONE UTENZA |  | ASSE LINEA AT 380 kV IN PROGETTO |  | SOSTEGNO AT 380 kV IN PROGETTO |
|  | CONFINE FOGLIO CATASTALE |  | ASSE LINEA AT 380 kV DA DEMOLIRE |  | SOSTEGNO AT 380 kV DA DEMOLIRE |
|  | ELETTRODOTTO INTERRATO AT 36kV - 150kV |  | LINEA DA INTERRARE |  | SOSTEGNO AT 380kV ESISTENTE |
|  | AREA POTENZIALMENTE IMPEGNATA RACCORDO AEREO | | | | |



- Inquadramento Catastale delle Opere
- Impianto Fotovoltaico
- Cavidotto
- Stazione Elettrica SE di Terna

| | | |
|--|---|------------------------------|
| INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco | PROGETTO "PINTA" Comune di Galatina (LE) Relazione Opere di Connessione | COLUMNS ENERGY s.p.a. |
|--|---|------------------------------|

Inquadramento catastale dell'intera opera

Centrale Fotovoltaica e stazione elettrica

| Tabella 5.1 - PINTA - Particellare di Progetto | | | | |
|---|---------------|---------------|-------------------|------------------------------------|
| N° | Comune | Foglio | Particella | Tipologia opere interessate |
| Lotti di impianto | | | | |
| 1 | Galatina | 46 | 70 | Lotto 1 |
| 2 | Galatina | 46 | 75 | Lotto 1 |
| 3 | Galatina | 46 | 9 | Lotto 1 |
| 4 | Galatina | 46 | 87 | Lotto 1 |
| Superficie Lotto 1 | | | 87.050 mq | |
| 5 | Galatina | 46 | 1 | Lotto 2 |
| 6 | Galatina | 46 | 2 | Lotto 2 |
| 7 | Galatina | 46 | 82 | Lotto 2 |
| 8 | Galatina | 46 | 79 | Lotto 2 |
| 9 | Galatina | 46 | 85 | Lotto 2 |
| 10 | Galatina | 46 | 10 | Lotto 2 |
| 11 | Galatina | 46 | 11 | Lotto 2 |
| Superficie Lotto 2 | | | 187.261mq | |
| Superficie Lotto destina a piano colturale | | | | |
| 12 | Galatina | 46 | 102 | Lotto agricolo |
| 13 | Galatina | 46 | 2 | Lotto agricolo |
| 14 | Galatina | 46 | 82 | Lotto agricolo |
| 15 | Galatina | 46 | 79 | Lotto agricolo |
| 16 | Galatina | 47 | 4 | Lotto agricolo |
| Superficie piano colturale extrapianto | | | 50.000 mq | |
| S.E. Galatina Specchia | | | | |
| 17 | Galatina | 30 | 10 | Futura S.E. Galatina Specchia |
| 18 | Galatina | 30 | 204 | Futura S.E. Galatina Specchia |
| 19 | Galatina | 30 | 205 | Futura S.E. Galatina Specchia |
| 20 | Galatina | 30 | 13 | Futura S.E. Galatina Specchia |
| 18 | Galatina | 30 | 206 | Futura S.E. Galatina Specchia |
| 19 | Galatina | 30 | 207 | Futura S.E. Galatina Specchia |
| 20 | Galatina | 30 | 210 | Futura S.E. Galatina Specchia |
| 21 | Galatina | 30 | 11 | Futura S.E. Galatina Specchia |
| 22 | Galatina | 30 | 209 | Futura S.E. Galatina Specchia |
| 23 | Galatina | 30 | 12 | Futura S.E. Galatina Specchia |
| 24 | Galatina | 30 | 208 | Futura S.E. Galatina Specchia |
| 25 | Galatina | 30 | 210 | Futura S.E. Galatina Specchia |
| Superficie S.E. | | | 17.200,00 mq | |

Cavidotto di connessione

| Comune | Foglio | Particella | Tipologia |
|----------|--------|------------|------------------------|
| Galatina | 46 | 90 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 50 | 67 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 50 | 95 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 50 | 83 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 50 | 84 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 51 | 38 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 51 | 40 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 51 | 37 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 51 | 32 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 51 | 34 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 51 | 49 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 51 | 27 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 51 | 35 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 52 | 50 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 52 | 44 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 52 | 3 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 52 | 41 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 52 | 42 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 52 | 49 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 52 | 52 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 52 | 1 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 52 | 65 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 42 | 14 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 42 | 57 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 42 | 52 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 42 | 8 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 42 | 70 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 42 | 4 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 42 | 3 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 42 | 62 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 42 | 121 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 23 | 119 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 23 | 46 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 23 | 118 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 23 | 48 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 23 | 54 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 23 | 53 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 23 | 52 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 19 | 37 | Cavidotto interrato AT |

| | | | |
|----------|----|-----|------------------------|
| Galatina | 19 | 36 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 18 | 15 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 18 | 18 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 18 | 21 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 18 | 139 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 18 | 37 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 18 | 109 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 18 | 32 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 18 | 41 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 18 | 34 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 17 | 45 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 17 | 661 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 17 | 664 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 249 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 3 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 100 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 101 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 102 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 103 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 104 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 105 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 106 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 107 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 108 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 109 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 129 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 130 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 110 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 111 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 112 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 115 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 23 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 200 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 196 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 197 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 98 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 96 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 154 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 155 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 24 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 25 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 268 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 267 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 266 | Cavidotto interrato AT |

| | | | |
|----------|----|-----|------------------------|
| Galatina | 26 | 265 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 264 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 263 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 262 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 27 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 182 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 183 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 29 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 46 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 47 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 143 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 145 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 235 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 236 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 240 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 239 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 50 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 275 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 271 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 58 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 57 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 93 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 83 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 84 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 85 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 133 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 132 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 26 | 131 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 28 | 10 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 28 | 11 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 28 | 12 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 28 | 91 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 28 | 13 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 28 | 14 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 28 | 64 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 28 | 65 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 28 | 137 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 28 | 138 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 28 | 173 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 28 | 182 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 28 | 181 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 28 | 153 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 28 | 154 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 28 | 8 | Cavidotto interrato AT |

| | | | |
|----------|----|-----|------------------------|
| Galatina | 28 | 7 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 28 | 121 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 28 | 6 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 28 | 5 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 28 | 166 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 28 | 4 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 29 | 120 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 29 | 107 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 29 | 106 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 29 | 105 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 29 | 104 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 29 | 44 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 29 | 136 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 29 | 213 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 29 | 42 | Cavidotto interrato AT |
| Galatina | 30 | 214 | Cavidotto interrato AT |

L'elettrodotto in Alta Tensione di collegamento tra l'impianto fotovoltaico e la stazione di elevamento di Terna di futura realizzazione

Come già riportato nel paragrafo "Parere Tecnico di Terna", la connessione tra l'impianto fotovoltaico e la stazione di elevazione di terna avverrà tramite elettrodotto a 36 kv, pertanto definito nella prassi tecnica elettrodotto ad Alta Tensione.

Le norme CEI 0-16 e CEI 0-21, hanno uniformato in tutto il territorio le modalità operative adottate dai distributori.

In linea con il costante sforzo di aggiornamento e adeguamento all'evoluzione tecnologica, il CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) ha pubblicato la variante V2 alla Norma CEI 0-16 e la nuova edizione della Norma CEI 0-21, norme che introducono alcune novità alla regola tecnica di connessione degli utenti alla rete di distribuzione.

Definizioni di interesse tecnico:

Bassa Tensione e Media Tensione

Le connessioni alla rete di distribuzione di bassa tensione (BT) sono caratterizzate da un valore di tensione nominale tra le fasi inferiore o uguale a 1 kV in corrente alternata, ovvero:

- 230 V per le forniture monofase;
- 400 V per le forniture trifase.

La frequenza nominale è di 50 Hz.

Le connessioni alla rete di distribuzione di media tensione (MT) sono caratterizzate da un valore efficace della tensione nominale tra le fasi maggiore di 1 kV e minore o uguale di 35 kV in corrente alternata.

Nel caso di tensione nominale tra le fasi superiore a 35 kV e fino ai 150 kV compresi in corrente alternata si parla, invece, di connessione in alta tensione (AT).

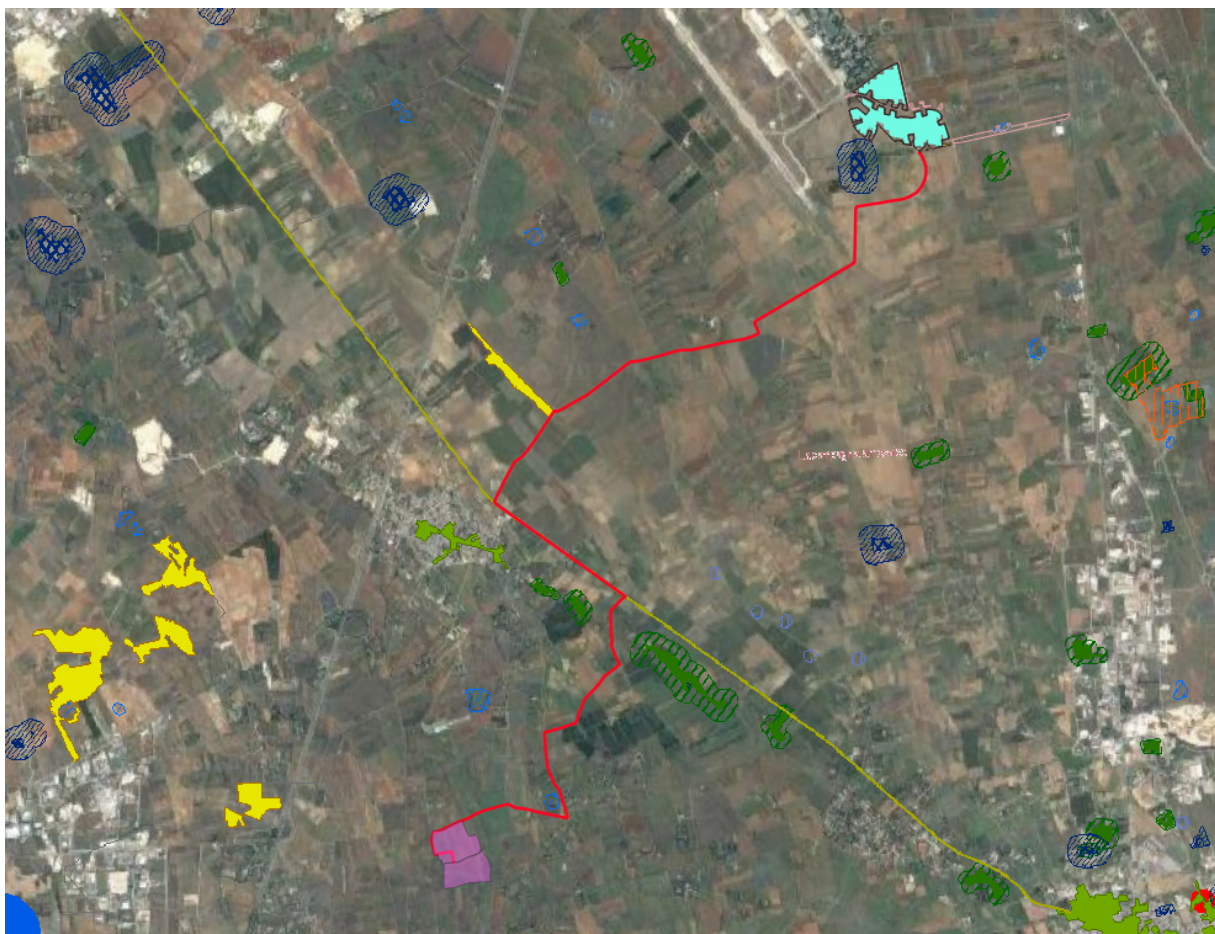
Ricapitolando:

- fino a 50 V , bassissima tensione
- da 50 V a 1000 V bassa tensione
- da 1000 V a 35000 V media tensione
- da 35000 V a 150000 V alta tensione
- oltre 150000 V altissima tensione

Da quanto sopra si evidenzia che il trasporto della corrente elettrica tra l'impianto fotovoltaico proposto e la futura stazione elettrica di Terna avverrà al limite tra la media e l'alta tensione, comunque ai fini normativi e tecnici sarà inquadrata come ALTA TENSIONE, pertanto le caratteristiche di scavo e di protezione saranno concepite secondo le regole tecniche relative all'ALTA TENSIONE.

Inquadramento Paesaggistico e Vincolistico dell'elettrodotto interrato in Alta Tensione di collegamento tra il campo fotovoltaico e la stazione di futura realizzazione di elevazione di Terna.

Il tracciato della linea in cavo interrato è individuato all'interno della viabilità esistente, pertanto raggiungibile tramite la viabilità ordinaria.



Come è possibile osservare dall'immagine sopra riportata (per una migliore e idonea visione di dettaglio vedi la cartografia specifica allegata alla presente), si nota che l'elettrodotto **interrato** insiste solo su strade esistenti e non attraversa aree vincolate, tranne per un breve tratto di 1300 metri dove incide sulla strada provinciale n.81, arteria stradale che collega i centri abitati di Galatina e Copertino, individuata nel PPTR come strada a valenza paesaggistica.

Di seguito si riporta lo stralcio del quadro sinottico del sistema di tutele del PPTR Puglia, pertinente alla struttura Antropica storico culturale:

| | | |
|--|---|------------------------------|
| INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco | PROGETTO “PINTA” Comune di Galatina (LE) Relazione Opere di Connessione | COLUMNS ENERGY s.p.a. |
|--|---|------------------------------|

| Codice del Paesaggio Norme tecniche di attuazione PPTR | | | | | |
|--|---------------------------|-----------------------------------|--|----------|----------------------------------|
| Struttura Territoriale | Codice Del Paesaggio | Norme Tecniche di attuazione PPTR | | | Rapp. Cart. |
| Struttura Antropica e Storico Culturale | Articolo | Definizione | Disposizioni Normative | Articolo | |
| Strade a Valenza Paesaggistica | art. 143, co. 1, lett. e) | art. 85 - 1 | Misure di salvaguardia e utilizzazione | art. 88 | UCP strade valenza paesaggistica |

Si riportano di seguito gli articoli 85 comma 1 e 88 delle Norme tecniche di attuazione del PPTR della Regione Puglia di cui al quadro sinottico sopra riportato al fine di inquadrare l’opera proposta (Elettrodotto interrato) secondo i vincoli e gli strumenti di tutela del pertinente territorio.

Art. 85 Definizioni degli ulteriori contesti di cui alle componenti dei valori percettivi

“1) Strade a valenza paesaggistica (art 143, comma 1, lett. e, del Codice) Consistono nei tracciati carrabili, rotabili, ciclo-pedonali e natabili dai quali è possibile cogliere la diversità, peculiarità e complessità dei paesaggi che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta rilevanza paesaggistica, che costeggiano o attraversano elementi morfologici caratteristici (serre, costoni, lame, canali, coste di falesie o dune ecc.) e dai quali è possibile percepire panorami e scorci ravvicinati di elevato valore paesaggistico, come individuati nelle tavole della sezione 6.3.2.”

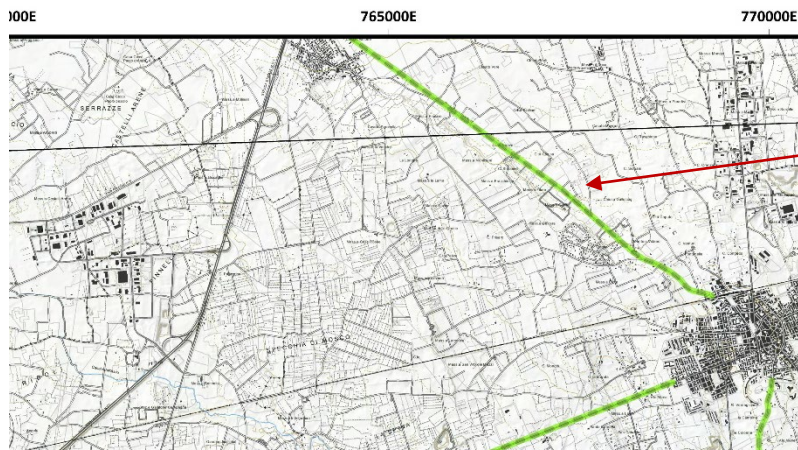
Art. 88 Misure di salvaguardia e di utilizzazione per le componenti dei valori percettivi

Si fa riferimento al comma 4 dell’articolo 88.

“Nei territori interessati dalla presenza di componenti dei valori percettivi come definiti all’art. 85, commi 1), 2) e 3), si applicano le misure di salvaguardia e di utilizzazione di cui al successivo comma 5.

In sede di accertamento di compatibilità paesaggistica di cui all’art. 91, ai fini della salvaguardia e della corretta utilizzazione dei siti di cui al presente articolo, si considerano non ammissibili tutti i piani, progetti e interventi in contrasto con gli obiettivi di qualità e le normative d’uso di cui all’art. 37 e in particolare quelli che comportano:

- a1) la privatizzazione dei punti di vista “belvedere” accessibili al pubblico ubicati lungo le strade panoramiche o in luoghi panoramici;*
- a2) segnaletica e cartellonistica stradale che comprometta l’intervisibilità e l’integrità percettiva delle visuali panoramiche.*
- a3) ogni altro intervento che comprometta l’intervisibilità e l’integrità percettiva delle visuali panoramiche definite in sede di recepimento delle direttive di cui all’art. 87 nella fase di adeguamento e di formazione dei piani locali.”*



A sinistra la rappresentazione grafica della a valenza paesaggistica di cui trattasi, come riportata nelle tavole della sezione 6.3.2 del PPTR della Regione Puglia.

Da quanto riportato nell'articolo al comma 4 dell'articolo 88 delle Norme di Attuazione del PPTR della Regione Puglia risulta evidente che l'elettrodotto interrato proposto non è in contraddizione con le misure di salvaguardia del piano stesso in quanto non compromette la Struttura Antropica e Storico Culturale del territorio.

Al fine inoltre di garantire la conformità urbanistica e paesaggistica dell'opera proposta si ritiene opportuno valutare la stessa anche secondo il Decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 2017, n. 31. Si riporta a tal proposito di seguito il punto A.15 dell'ALLEGATO A (di cui all'art. 2, comma 1) del decreto di cui trattasi.

INTERVENTI ED OPERE IN AREE VINCOLATE ESCLUSI DALL'AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA

“A.15. fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm;”

Si precisa che al fine di minimizzare gli impatti ambientali durante le attività di costruzione del elettrodotto interrato proposto saranno applicate le seguenti misure di controllo, preventive e di mitigazione:

- sarà nominato un responsabile ambientale, di comprovata esperienza, con il compito di ottemperare e far rispettare a tutte le norme di settore e le eventuali prescrizioni emanate a seguito del procedimento autorizzativo al quale sarà sottoposta l'opera proposta;

| | | |
|--|---|------------------------------|
| INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco | PROGETTO "PINTA" Comune di Galatina (LE) Relazione Opere di Connessione | COLUMNS ENERGY s.p.a. |
|--|---|------------------------------|

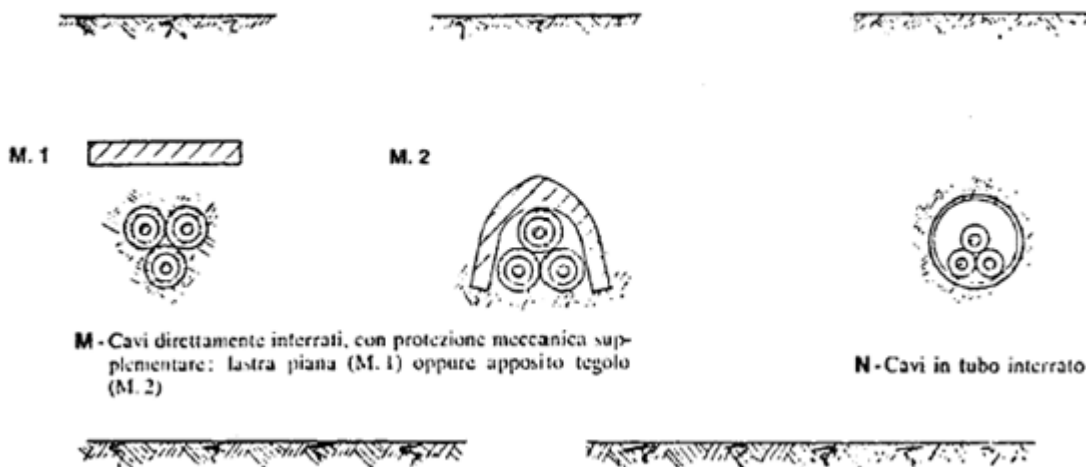
- la velocità massima di transito dei mezzi sulle piste di cantiere non pavimentate per contenere l'emissione e il risollevarimento delle polveri depositate ai margini della carreggiata sarà imposto a 30 km/h;
- sarà eseguita la pulizia regolare a fine giornata delle aree di cantiere con macchine a spazzole aspiranti, ove pavimentate;
- sarà rispettata la normativa applicabile in materia di gestione delle terre e rocce da scavo;
- sarà installata la recinzione delle aree di cantiere con reti antipolvere, in prossimità dei ricettori sensibili (esempio cultura agricole in fioritura o in maturazione in prossimità degli scavi);
- saranno attivati eventualmente nei periodi di siccità sistemi automatici di nebulizzazione;
- sarà garantita il mantenimento di una ridotta altezza di caduta del materiale durante le fasi di scarico e ogni sistema idoneo a limitare la dispersione di polveri durante la movimentazione del materiale;
- il cantiere per la realizzazione della trincea e per la posa del elettrodotto avrà un'ampiezza pari al massimo di circa 3,5 m e non sarà contemporaneo lungo tutta la lunghezza del tracciato ma avanzerà per tratte pari all'incirca la lunghezza che intercorre tra due buche giunti consecutive.

Caratteristiche Geometriche dell'elettrodotto interrato in Alta Tensione di collegamento tra il campo fotovoltaico e la stazione di futura realizzazione di elevazione di Terna.

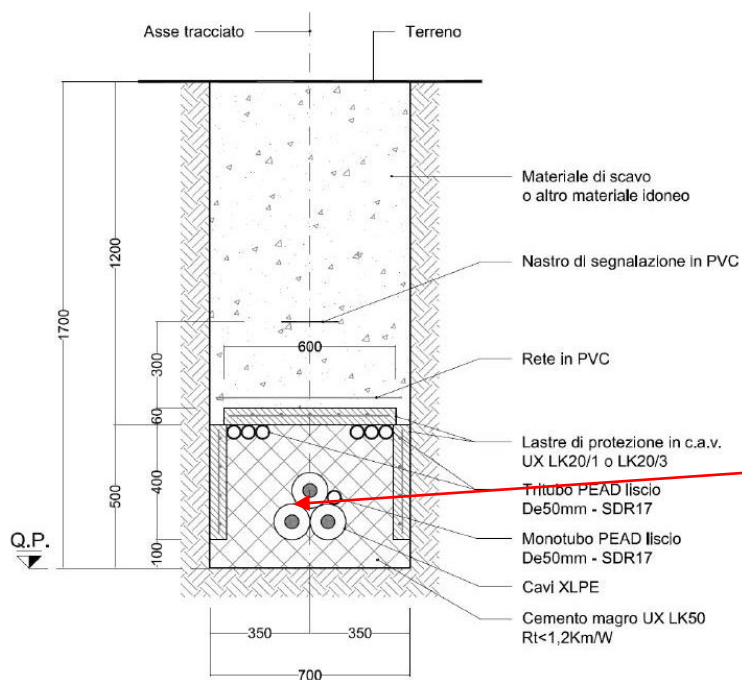
La lunghezza dell'elettrodotto è pari a circa 9,6 km , l'ampiezza della trincea sarà pari a circa 1,00 m. Di seguito le coordinate geografiche del punto di partenza e del punto di arrivo del elettrodotto interrato proposto (sistema WGS 84).

- Punto di Partenza all'interno del campo fotovoltaico
40° 14' 09.1" N ; 18° 09' 02.9" E (40.235869, 18.150798)
- Punto di arrivo allo stallo produttore all'interno della nuova stazione TERNA
40°10' 57.9" N 18° 06' 09.7" E (40.182739, 18.102704)

Lungo il percorso longitudinale delle strade la posa sarà effettuata secondo le modalità valide per le reti di distribuzione elettrica riportate nella norma CEI 11-17, ovvero modalità di posa tipo M, posa direttamente interrata, con protezione meccanica supplementare. La sezione di scavo e i particolari costruttivi sono di seguito rappresentati. La terna di cavi sarà posata con disposizione dei conduttori a trifoglio, secondo le modalità riportate dallo schema tipico dell'Allegato "B1" della Specifica Tecnica TERNA UX LK401.

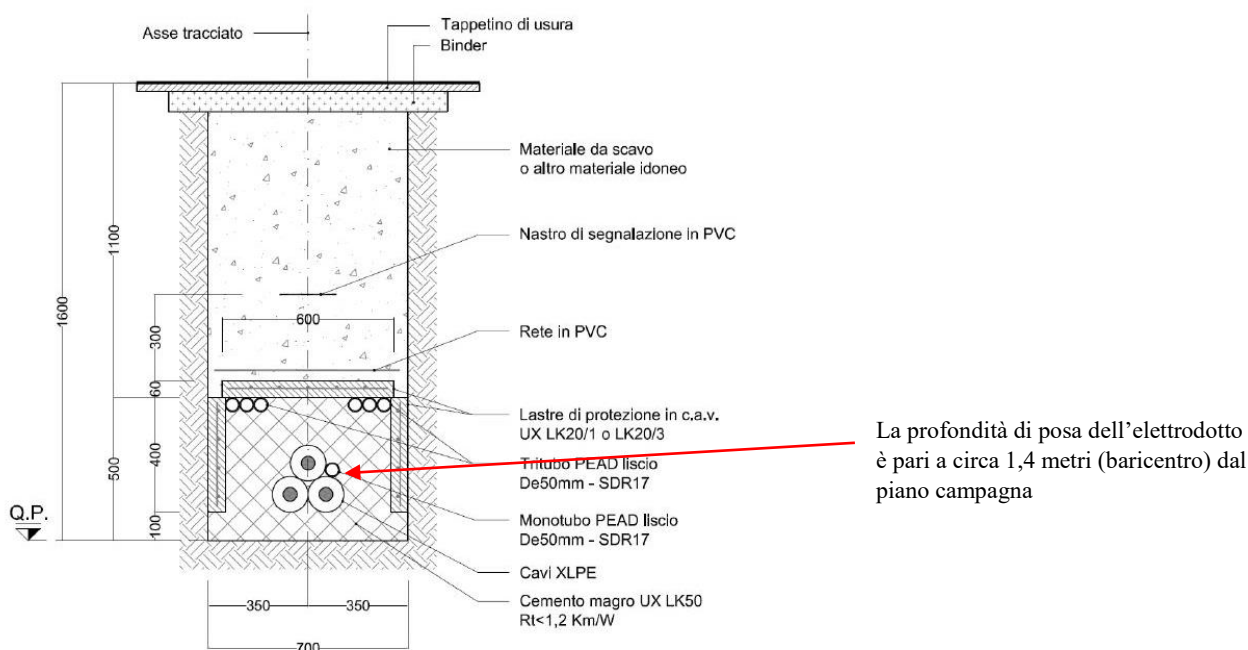


Sezione in prossimità di strade bianche



La profondità di posa dell'elettrodotto è pari a circa 1,4 metri (baricentro) dal piano campagna

Sezione in prossimità di strade asfaltate



Come si osserva dai particolari costruttivi indicati nelle immagini soprariportate, l'elettrodotto è protetto da lastre prefabbricate in calcestruzzo armato di adeguata resistenza e da un getto di cemento magro che annega completamente le armature.

La sezione costruttiva a fine lavori risulterà della larghezza di 0,70 m. Si descrivono di seguito i vari componenti dell'elettrodotto partendo dal fondo scavo:

- strato di 10 cm di cemento magro a resistività termica controllata 1,2 Km/W;
- conduttori di energia, secondo le specifiche di progetto;
- lastre di cemento armato di protezione sui due lati;
- strato di riempimento per cm 40 di cemento magro a resistività termica controllata;
- tri-tubo in PEAD del diametro di 50 mm per l'inserimento del cavo in fibra ottica;
- apertura con piastra di protezione in cemento armato vibrato prefabbricato secondo le specifiche di progetto;
- rete in pvc arancione per segnalazione dell'elettrodotto in caso di manutenzioni da eseguire con tecniche di scavo controllato per esempio escavatore a risucchio;
- materiale riveniente dallo scavo opportunamente selezionato;
- nastro segnalatore in pvc con indicazione cavi in alta tensione;
- materiale riveniente dallo scavo fino alla del piano campagna;
- ripristino dello strato superficiale come ante-operam (strada bianca o asfalto)

Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto interrato in Alta Tensione di collegamento tra il campo fotovoltaico e la stazione di futura realizzazione di elevazione di Terna.

Di seguito si riporta la determinazione della portata del conduttore di fase dell'elettrodotto interrato tra la cabina di raccolta della potenza complessiva dell'impianto e la cabina di consegna all'interno della nuova stazione elettrica di TERNA.

La potenza in campo alternato massima dell'impianto fotovoltaico è pari a 19,289 Mw, se ne desume pertanto la corrente I_b di esercizio

$$I_b = P_n / (V_n \times 1,73 \times \cos\phi) = 19289000 / (36000 \times 1,73 \times 0,9) = 345 \text{ A}$$

Dove:

- I_b = corrente che attraversa il cavo;
- P_n = Potenza nominale dell'impianto (19,28 MW)
- V_n = Tensione nominale di impianto (36.000 V)
- $\cos\phi = 0,9$

La caduta di tensione risulta pari a $\sqrt{3} \times \text{Corrente} \times (2 \times \text{Lunghezza del filo} \times \text{Resistenza} / 1000)$
Caduta di tensione

$$DV = \sqrt{3} \times 345 \times (2 \times 9600 \times 0,093 / 1000) = 1067 \text{ Volt, paria al } 2,96\%$$

Caratteristiche del cavo

L'elettrodotto proposto sarà realizzato tramite cavi in alta tensione per posa interrata di ultima generazione con tipologia di isolamento realizzato in XLPE (polietilene reticolato). Questa tipologia di cavi risulta particolarmente compatta, permette elevate capacità di trasporto ed infine **non presenta problemi di carattere ambientale.**

Infatti, a differenza dei cavi in alta tensione di prima generazione il cui isolamento avveniva a mezzo di olio fluido, questa nuova tecnologia presenta il vantaggio di non richiedere apparecchiature idrauliche ausiliarie necessarie per l'espansione e il rabbocco del fluido dielettrico, con semplificazione dell'esercizio e l'annullamento di perdite di fluidi nei terreni circostanti, da cui la garanzia della massima compatibilità ambientale.

La tipologia di cavo in questione è inoltre caratterizzata da un isolante a basse perdite dielettriche.

La figura che segue mostra uno schema di sezione tipo per questa tipologia di cavi.

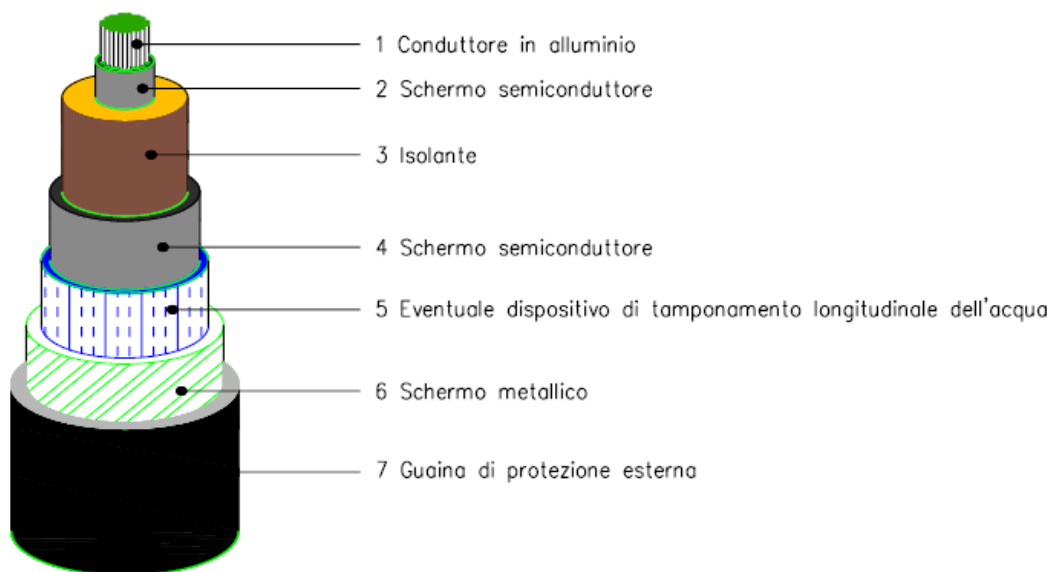
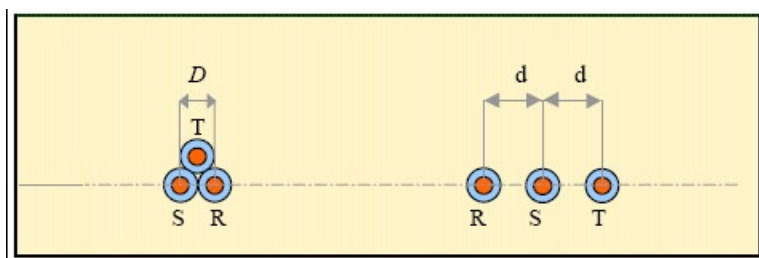


Fig. 6 – Sezione tipica del cavo

Sistema di posa dei cavi, buche, giunti

Gli schemi tipici di posa di un elettrodotto a 36:150 kV sono tipicamente a “trifoglio”.

Per gli elettrodotti in cavo per i diversi livelli di tensione, gli schemi tipici di posa sono i seguenti: in piano e a trifoglio, come rappresentati nella figura seguente; come già riportato nei capitoli precedenti si ribadisce che l’elettrodotto in progetto è stato progettato con posa a trifoglio.



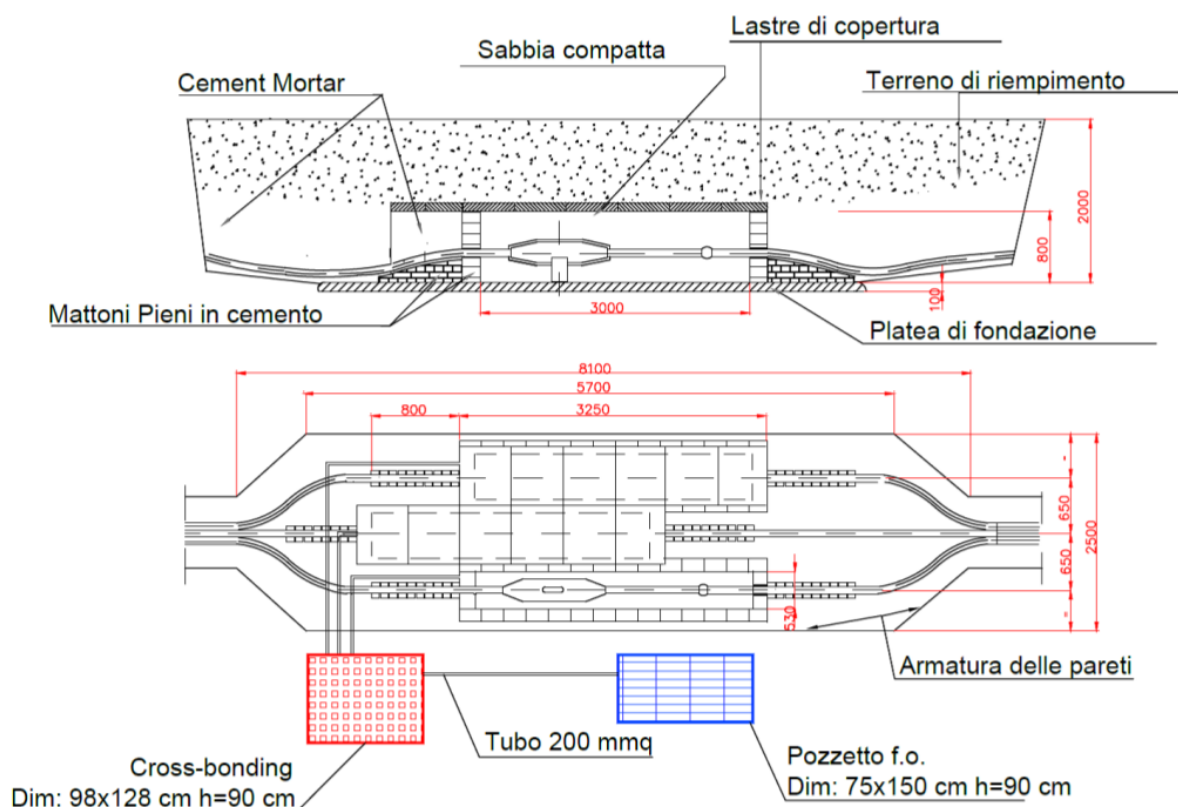
La posa a trifoglio ha l’inconveniente di ridurre la portata di corrente ammissibile del cavo dovuta al regime termico che si instaura a causa della vicinanza dei cavi, ma ha il vantaggio di diminuire i campi elettromagnetici e di ridurre le sezioni di scavo riducendo gli impatti ambientali. Al contrario la posa in piano presenta livelli di portata in corrente proporzionali alla distanza “d” di interasse dei cavi. Per tale motivo la posa a trifoglio è utilizzata per i livelli di tensione più bassa (150-220 kV) mentre la posa in piano è utilizzata per i livelli di tensione più alta (220-380kV).

Gli schermi metallici intorno ai conduttori di fase dei cavi con isolamento estruso hanno la funzione principale di fornire una via di circolazione a bassa impedenza alle correnti di guasto in caso di

cedimento dell'isolamento. Pertanto, essi saranno dimensionati in modo da sostenere le massime correnti di corto circuito che si possono presentare.

Buche e giunti

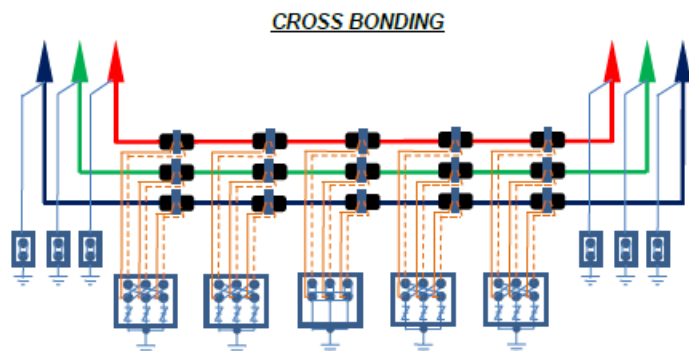
Il giunto necessario per il collegamento del cavo sarà posizionato lungo il percorso del cavo, con tratte variabili tra i 400 e 500 m circa, ed ubicati all'interno di apposite buche che avranno una configurazione come indicato nella figura seguente:



Tipico Buca Giunti affiancati

I giunti, saranno collocati lungo il percorso dell'elettrodotto in apposite buche di profondità di circa -2,00 metri dal piano campagna e inseriti in appositi loculi, realizzati con blocchetti in calcestruzzo. I loculi saranno poi riempiti con sabbia e coperti con lastre in calcestruzzo armato, aventi funzione di protezione meccanica. Sul fondo della buca giunti, sarà realizzata una platea di sottofondo in c.l.s., allo scopo di creare un piano stabile sul quale poggiare i supporti dei giunti. Inoltre, sarà realizzata una maglia di terra locale costituita da 4 o più picchetti, collegati fra loro ed alla cassetta di sezionamento, per mezzo di una corda in rame. Accanto alla buca di giunzione saranno installati due pozzetti; uno per l'alloggiamento della cassetta di sezionamento della guaina dei cavi e l'altro per la fibra ottica e i sistemi di monitoraggio (quali per esempio: monitoraggio temperatura cavo, scariche parziali e correnti di schermo). Agendo sui collegamenti interni della cassetta è possibile collegare o scollegare le guaine dei cavi dall'impianto di terra. Il collegamento degli schermi metallici sarà realizzato con la metodologia cross bonding, in cui il collegamento in cavo viene suddiviso in tre tratte elementari (o multipli di tre) pressoché di uguale lunghezza, generalmente corrispondenti con

le pezzature di posa. In tale configurazione gli schermi vengono messi francamente a terra, ed in corto circuito tra loro all'estremità di partenza della prima tratta ed all'estremità di arrivo della terza, mentre tra due tratte adiacenti gli schermi sono isolati da terra e uniti fra loro con collegamento incrociato.



Sistema di telecomunicazioni

Per le trasmissioni dati del sistema di protezione, comando e controllo dell'impianto, sarà realizzato un sistema di telecomunicazione tra le stazioni terminali dei collegamenti, costituito da uno o più cavi a 48 fibre ottiche come rappresentato in modo indicativo nella figura che segue.

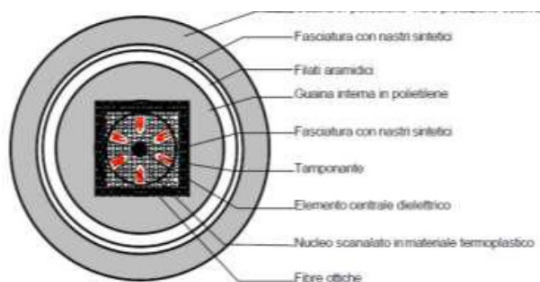


Fig. 1 – Sezione tipica del sistema di telecomunicazioni

Calcolo della Distanza di prima approssimazione (Dpa)

Il presente capitolo ha lo scopo di definire le ipotesi di calcolo mediante le quali sono stati calcolati sia il campo elettrico e magnetico, e le fasce di rispetto relativamente ai nuovi collegamenti a 36 kV in cavo interrato. L'approccio progettuale è conforme al D.P.C.M. dell'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", nonché della "Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti", approvata con DM 29 maggio 2008.

Per "fasce di rispetto" si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, ovvero il volume racchiuso dalla curva isolivello a 3 microtesla, all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore della popolazione, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003. Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l'APAT (ora ISPRA), sentite

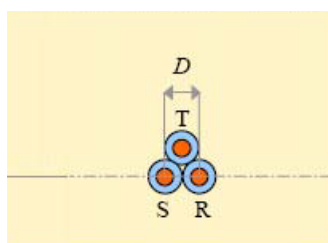
| | | |
|--|---|------------------------------|
| INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco | PROGETTO "PINTA" Comune di Galatina (LE) Relazione Opere di Connessione | COLUMNS ENERGY s.p.a. |
|--|---|------------------------------|

le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Con Decreto 29 maggio 2008 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, il Decreto 29 Maggio 2008 sopra citato prevede che il gestore debba calcolare la distanza di prima approssimazione, definita come *"la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa si trovi all'esterno delle fasce di rispetto"*.

Tale decreto prevede per il calcolo della Dpa l'utilizzo della configurazione spaziale dei conduttori, geometrica e di fase che forniscono il risultato più cautelativo; a tal proposito si riporta di seguito il calcolo della Distanza di prima approssimazione dell'elettrodotto proposto in progetto:

Lo schema di posa in progetto è di tipo a trifoglio come rappresentato nella figura seguente:



Di seguito si riportano i limiti dell'intensità di campo elettrico e di induzione magnetica previsti per legge:

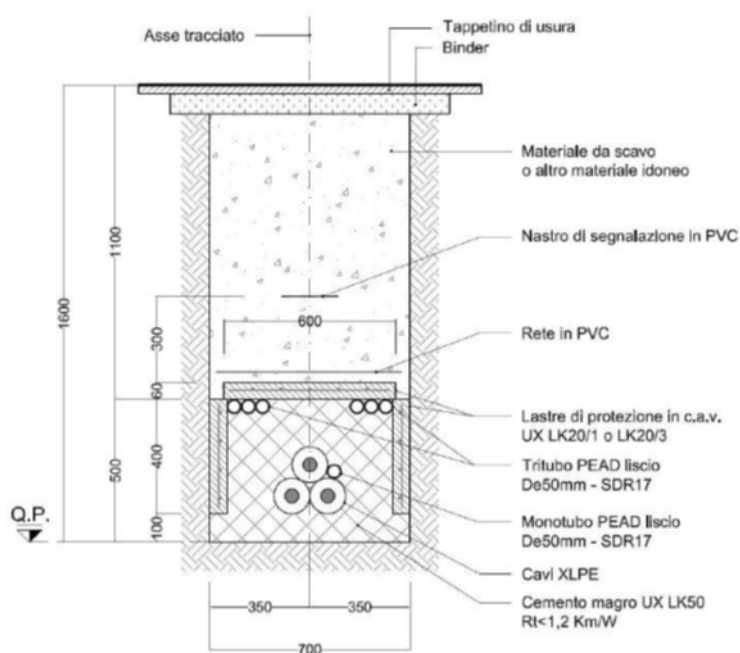
| Frequenza 50 Hz | Intensità di campo elettrico E (kV/m) | Induzione Magnetica B (μT) |
|--|---------------------------------------|----------------------------|
| Limite di esposizione * (da non superare mai) | 5 | 100 |
| Valore di attenzione ** (da non superare in ambienti abitativi già esistenti e comunque nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore) | - | 10 |
| Obiettivo di qualità ** (da non superare per i nuovi elettrodotti o le nuove abitazioni in prossimità di elettrodotti esistenti) | - | 3 |

* Valori efficaci

**Mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio

Si riporta di seguito l'andamento della fascia di rispetto e della relativa Distanza di Prima Approssimazione relativa all'opera proposta in progetto, quindi elettrodotta a una singola terna di cavi a 36 kV posati a trifoglio:

| SINGOLA TERNA CON CAVI POSATI A TRIFOGLIO | |
|--|----------------------------|
| PROFONDITA' DI POSA | 1,4 METRI |
| CORRENTE | 345 A |
| DIAMETRO ESTERNO | 106,4 mm |
| SEZIONE CONDUTTORE | 1600 mm² |



Il calcolo che segue è stato implementato secondo la guida CEI 106-11 che propone una serie di formule analitiche approssimate, applicabili senza l'uso di software, che permettono il calcolo immediato dell'induzione magnetica ad una data distanza dal baricentro dei conduttori della linea elettrica. Dette formule sono molto utili per effettuare analisi piuttosto precise e soprattutto immediate delle fasce di rispetto.

La formula da applicare per linea in cavo interrato con cavi unipolari posati a trifoglio è la stessa utilizzata per le linee aeree con conduttori a triangolo:

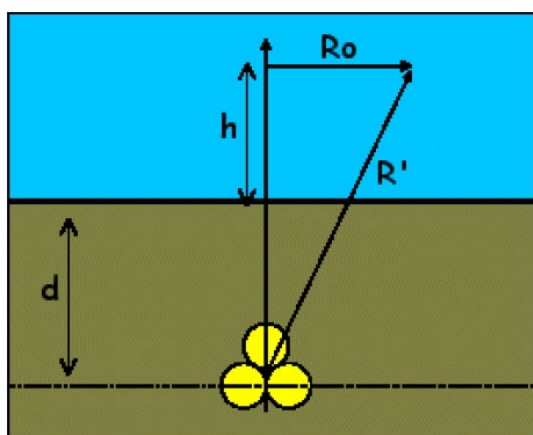
$$B = \frac{P \cdot I}{R^2} \cdot 0,1 \cdot \sqrt{6} \quad [\mu T]$$

dove P [m] è la distanza fra i conduttori disposti ai vertici di un triangolo (in caso di distanze differenti, P diventa la media delle distanze fra i tre conduttori), I [A] è la corrente, simmetrica ed equilibrata, che attraversa i conduttori, R [m] è la distanza dal baricentro dei conduttori alla quale calcolare l'induzione magnetica B (la formula è valida per $R \gg P$). Rovesciando la logica, è anche possibile calcolare la distanza R' dal baricentro dei conduttori, alla quale l'induzione magnetica si riduce al valore dell'obiettivo di qualità di 3 μT :

$$R' = 0,286 \cdot \sqrt{P \cdot I} \quad [\text{m}]$$

Invece della distanza dal baricentro è fondamentale conoscere la distanza dall'asse della linea a livello del suolo ($h=0$) R_0 (figura), oltre la quale l'induzione magnetica scende al di sotto dell'obiettivo di qualità di $3 \mu\text{T}$ (d è la profondità di posa):

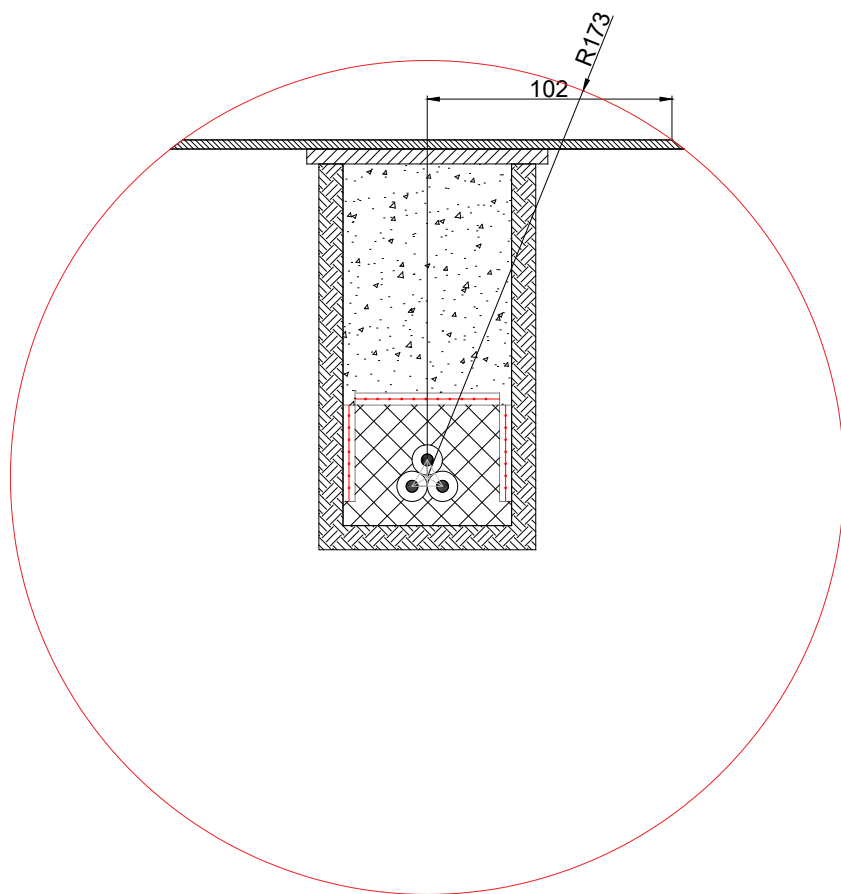
$$R_0 = \sqrt{0,082 \cdot P \cdot I - d^2} \quad [\text{m}]$$



Il calcolo analitico è stato eseguito con l'ausilio di un foglio di calcolo appositamente implementato.

| K | P (m) | I (A) | R' (m) | |
|-------|-------|-------|--------|--------|
| 0,286 | 0,106 | 345 | 1,73 | |
| | | | | |
| k | P (m) | I (A) | d (m) | Ro (m) |
| 0,082 | 0,106 | 345 | 1,4 | 1,02 |

Di seguito si riporta la rappresentazione grafica di R' pari a 1,73 metri e R_0 pari a 1,02 metri, che ne prova la correttezza dell'analisi.



Quanto sopra esaurisce la verifica in merito al campo magnetico, in merito alla verifica relativa al campo elettrico, si premette che la linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo (come abbiamo rappresentato dalle analisi e dai calcoli sopra riportati) è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza. Nel caso di cavi interrati, la presenza dello schermo e la relativa vicinanza dei conduttori delle tre fasi elettriche rende di fatto il **campo elettrico nullo ovunque**. Pertanto il rispetto della normativa vigente in relazione al campo elettrico in corrispondenza dei recettori sensibili è sempre garantito indipendentemente dalla distanza degli stessi dall'elettrodotto.

Conclusioni

In conclusione dalle valutazioni effettuate si conferma che i tracciati degli elettrodotti oggetto della seguente proposta sono stati studiati in modo da rispettare il limiti previsti dal DPCM 8 luglio 2003:

- il valore del **campo elettrico** è sempre inferiore al limite fissato in 5kV/m
- il valore del **campo di induzione magnetica**, in corrispondenza dei punti sensibili (abitazioni, aree in cui si prevede una permanenza di persone per più di 4 ore nella giornata) è sempre inferiore a 3 μ T.

| | | |
|---|--|-----------------------|
| INGENIUM Studio di Ingegneria di Ciraci Francesco | PROGETTO “PINTA” Comune di Galatina (LE) Relazione Opere di Connessione | COLUMNS ENERGY s.p.a. |
|---|--|-----------------------|

Aree impegnate

In merito all’interessamento di aree da parte dell’elettrodotto, si possono individuare, con riferimento al Testo Unico sugli espropri, le **Aree Impegnate**, cioè le aree necessarie per la sicurezza dell’esercizio e manutenzione dell’elettrodotto.

Il vincolo preordinato all’asservimento coattivo sarà invece apposto sulle “**aree potenzialmente impegnate**” (previste dalla L. 239/04), che equivalgono alle “**zone di rispetto**” di cui all’articolo 52 quater, comma 6, del Decreto Legislativo 27 dicembre 2004, n. 330, all’interno delle quali poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell’elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni.

L’ampiezza delle zone di rispetto (ovvero aree potenzialmente impegnate) sarà in funzione del progetto e del livello di tensione dell’elettrodotto. In considerazione di motivazioni derivanti da aspetti di carattere tecnico realizzativi, l’estensione delle fasce di rispetto sarà di circa 4 m lungo l’asse ortogonale all’elettrodotto; ai fini dell’apposizione del vincolo preordinato all’asservimento coattivo si faccia riferimento alle planimetrie allegate alla presente dove è riportata la posizione dell’elettrodotto in progetto con evidenziata l’Area Potenzialmente Impegnata.

Pertanto, ai fini dell’apposizione del vincolo preordinato all’asservimento coattivo, le “aree potenzialmente impegnate” coincidono con le “zone di rispetto”; di conseguenza i terreni ricadenti all’interno di dette zone risulteranno soggetti al suddetto vincolo.

In fase di progetto esecutivo dell’opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa con conseguente riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all’asservimento coattivo.

Per le opere ricadenti in “legge obiettivo” (procedura ai sensi del D. Lgs.190/02) le aree impegnate si intendono estendersi al concetto di aree potenzialmente impegnate, alla luce delle successive norme sopra richiamate.

Sicurezza cantieri

I lavori si svolgeranno nel rispetto della normativa e del D.Lgs. 81/08 e successiva modifica e integrazioni D.Lgs. 106/09. Pertanto, in fase di progettazione la Società provvederà a nominare un Coordinatore per la sicurezza, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento. Successivamente, in fase di realizzazione dell’opera, sarà nominato un Coordinatore per la esecuzione dei lavori, anch’esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Ceglie

Messapica

19/09/2022

Ing. Ciraci Francesco