



REGIONE PUGLIA  
PROVINCIA DI BRINDISI  
COMUNE DI BRINDISI



**PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE DI UN IMPIANTO  
AGRIVOLTAICO AVENTE POTENZA, IN IMMISSIONE, PARI A 45,89 MW  
E POTENZA MODULI PARI A 56,37 MWp E RELATIVE OPERE DI  
CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA COME INDICATE NELLA  
STMG DI TERNA - IMPIANTO AEPV-C02 UBICATO IN AREA S.I.N. DEL  
COMUNE DI BRINDISI (BR)**

TITOLO:

**Relazione impatto elettromagnetico**

CODICE ELABORATO:

**893IDS7\_DocumentazioneSpecialistica\_11**

SCALA:

-

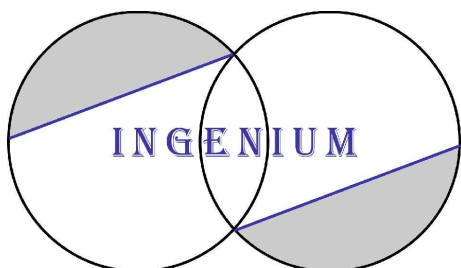
| DATA       | MOTIVO REVISIONE                             | REDATTO      | APPROVATO |
|------------|--|--------------|-----------|
| 09.02.2023 | ADEGUAMENTO LINEE GUIDA<br>AGRIVOLTAICO MITE | ING. CIRACI' | N/A       |
|            |  |              |           |
|            |  |              |           |
|            |  |              |           |

PROGETTISTA:

**ING. FRANCESCO CIRACI'**

COMMITTENTE:

**BRINDISI SOLAR 2 S.R.L**  
**C.F./P.IVA 02611140746**  
**Città S.VITO DEI NORMANNI CAP 72019**  
**Via Antonio Francavilla, 6**  
**PEC: brindisisolarsrl2@pec.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

|  |    |
|--|----|
| <b>1. Premessa</b> .....   | 3  |
| <b>2. Riferimenti Normativi</b> .....  | 3  |
| <b>3. Norme Tecniche</b> .....   | 4  |
| <b>4. Preventivo di connessione Terna</b> .....  | 6  |
| <b>5. Inquadramento territoriale</b> .....   | 7  |
| <b>6. Inquadramento Catastale Impianto Agrivoltaico</b> .....  | 8  |
| <b>7. Inquadramento Catastale cavidotto di connessione in Media tensione</b> .....   | 16 |
| <b>8. Inquadramento Catastale Sottostazione elettrica</b> .....  | 20 |
| <b>9. Inquadramento catastale cavidotto di connessione in Alta Tensione</b> .....  | 21 |
| <b>10. L'elettrodotto in Alta Tensione di collegamento tra l'impianto fotovoltaico e la stazione di utenza</b> .....   | 21 |
| <b>10.1 Definizioni di interesse tecnico</b> .....   | 21 |
| <b>10.2 Caratteristiche Geometriche dell'elettrodotto interrato in Alta Tensione di collegamento tra il campo fotovoltaico e la stazione di futura realizzazione di elevazione di Terna.</b> ..... | 22 |
| <b>10.3 Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto interrato in Alta Tensione di collegamento tra la stazione elettrica di utenza dell'impianto Agrivoltaico e la stazione SE di Terna</b> ..... | 25 |
| <b>10.4 Caratteristiche del cavo AT</b> .....  | 28 |
| <b>11. Calcolo della Distanza di prima approssimazione elettrodotto in AT (Dpa)</b> .....  | 29 |
| <b>12. Cavidotto in Media Tensione</b> .....   | 34 |
| <b>12.1 Caratteristiche del cavo MT</b> .....  | 35 |
| <b>13. Calcolo della Distanza di Prima Approssimazione Cavidotto in MT</b> .....   | 35 |
| <b>14. Calcolo della Distanza di prima approssimazione cabine MT/AT (Dpa)</b> .....  | 40 |
| <b>15. Calcolo della Distanza di prima approssimazione cabina di raccolta MT (Dpa)</b> .....   | 41 |
| <b>16. Conclusioni</b> .....   | 42 |

|  |   |                      |
|--|---|----------------------|
| <b>INGENIUM</b>   Studio<br>di Ingegneria di Ciraci<br>Francesco | PROGETTO<br>“AEPV-CO2”<br>Comune di Brindisi (BR)<br>Relazione Campi Elettromagnetici | Brindisi Solar 2 srl |
|--|---|----------------------|

**17. Sicurezza cantieri .....42**

## 1. Premessa

Con la presente si relaziona in ordine ai campi elettrici ed elettromagnetici relativi alle opere di connessione dell'impianto agrivoltaico proposto dalla società BRINDISI SOLAR 2 S.r.l., con sede in San Vito dei Normanni (BR) alla Via Antonio Francavilla n° 6, P.IVA e CF: 02611140746. La potenza di picco in corrente continua dell'impianto proposto è di 56,3805 Mwp, mentre la potenza di immissione in corrente alternata è pari a 45,89 Mw, come risulta dalla STMG di terna, codice partica n. 201900546.

## 2. 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 smi;
- 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 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.

### 3. 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
- CEI11-17, "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
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti – Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso  $\leq 16$  A per fase);
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.): Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparat di misura (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

|  |   |                      |
|--|---|----------------------|
| <b>INGENIUM</b>   Studio<br>di Ingegneria di Ciraci<br>Francesco | PROGETTO<br>“AEPV-CO2”<br>Comune di Brindisi (BR)<br>Relazione Campi Elettromagnetici | Brindisi Solar 2 srl |
|--|---|----------------------|

- CEI 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.
- CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri;
- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1:
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2:
- CEI EN 60904: Dispositivi fotovoltaici – Serie;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI EN 50521 (CEI 82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove;
- CEI EN 50524 (CEI 82-34) Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici;
- CEI EN 50530 (CEI 82-35) Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica;
- TERNA Guida agli Schemi di Connessione UXLK401

#### **4. Preventivo di connessione Terna**

La società Terna gestore della rete di trasmissione nazionale di energia elettrica ha emesso con codice partica n. 201900546 il preventivo per la connessione relativo all'impianto agrivoltaico di cui trattasi, redatto secondo quanto previsto dalla normativa vigente e dal capitolo 1 del Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete e ai suoi allegati. Detto preventivo prevede la seguente soluzione tecnica minima generale STMG.

La Soluzione Tecnica Minima Generale elaborata prevede che l'impianto agrivoltaico venga collegata in antenna a 150 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) a 380/150 kV denominata “Brindisi Sud”.

Il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento dell'impianto agrivoltaico sulla Stazione Elettrica della RTN, 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, costituisce impianto di utenza

|  |   |                      |
|--|---|----------------------|
| <b>INGENIUM</b>   Studio<br>di Ingegneria di Ciraci<br>Francesco | PROGETTO<br>“AEPV-CO2”<br>Comune di Brindisi (BR)<br>Relazione Campi Elettromagnetici | Brindisi Solar 2 srl |
|--|---|----------------------|

per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Per il collegamento in antenna della potenza elettrica prodotta dall'impianto agrivoltaico alla (SE) a 380/150 kV, il proponente tramite altra società di ingegneria (MAYA ENGINEERING SRLS) ha progettato le opere necessarie, detto progetto è stato già valutato e benestariato da TERNA, con nota PEC del 18.11.2021.

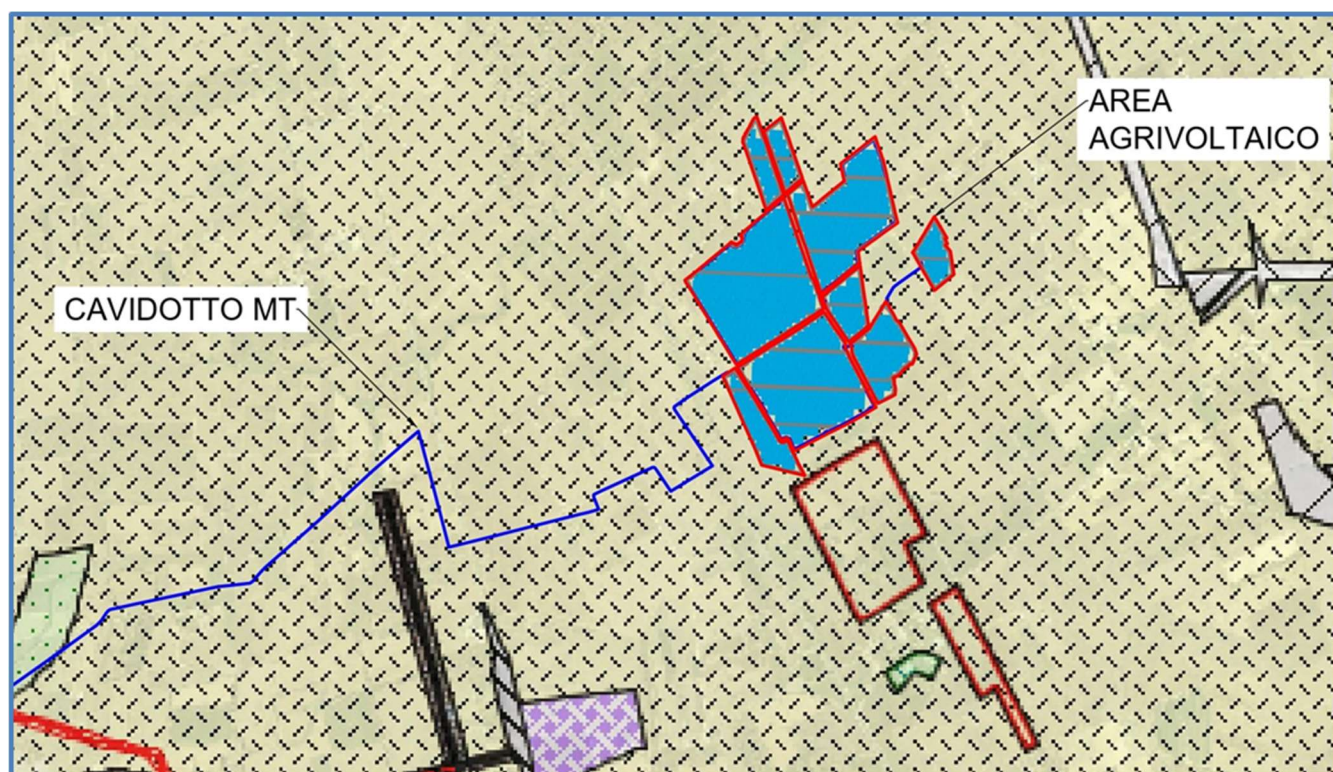
Nello specifico sono state progettate e sottoposte al benestare di TERNA:

- la nuova sottostazione utente ubicata nelle vicinanze della SE Brindisi “SUD”;
- l'elettrodotto AT da realizzarsi in posa interrata tra la sottostazione utente e la stazione TERNA(SE) a 380/150.

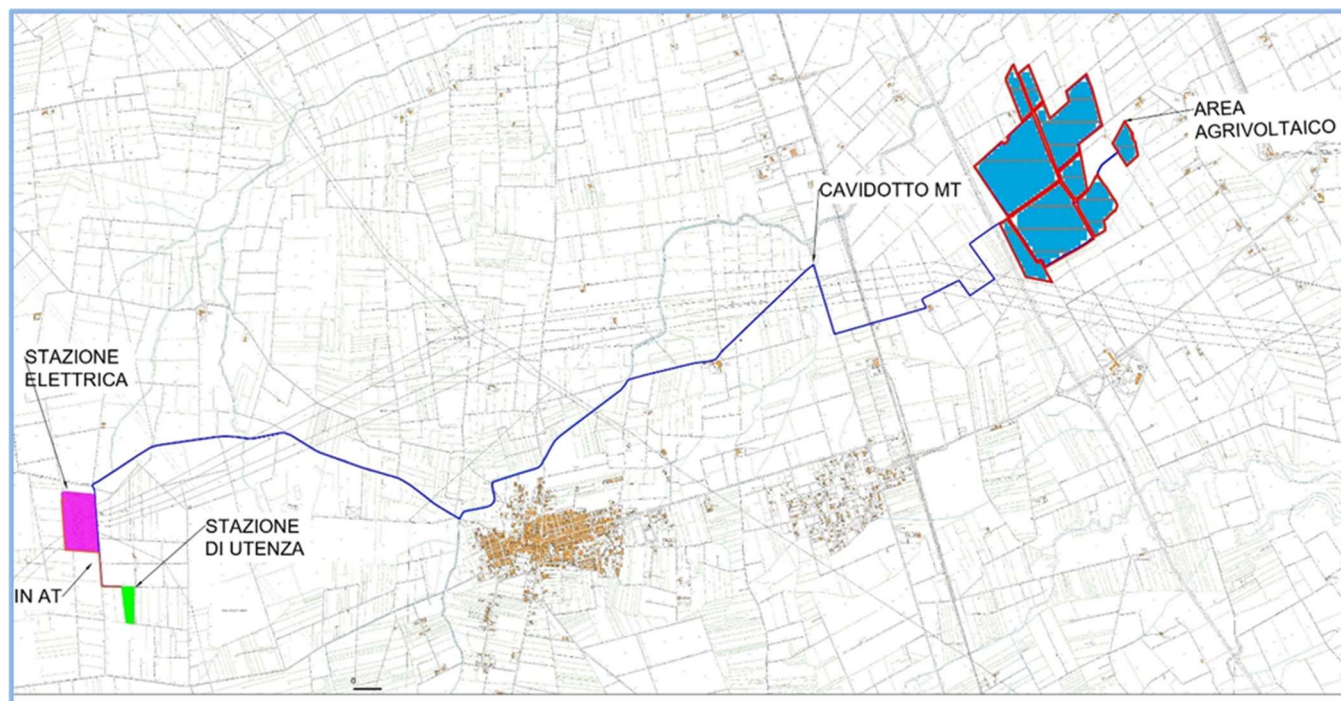
## 5. Inquadramento territoriale

L'intero intervento proposto insiste sul Sito di Interesse Nazionale per le Bonifiche (SIN) di Brindisi, che ha un'estensione complessiva di aree private pari a circa 21 kmq e pubbliche di circa 93 kmq, e si affaccia sul settore meridionale del Mar Adriatico con uno sviluppo costiero di circa 30 km. Nello specifico l'area interessata dal progetto è situata alla contrada Cerano, ad EST della centrale termoelettrica Federico II, ha un'estensione di circa 120,0 ettari, di cui solo 90,67 ettari sono stati impegnati per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, in quanto il resto delle aree (30 ha) nella disponibilità del proponente sono interessate da vincoli da alvei attivi, e da servitù di elettrodotto e stradale. L'area di intervento è idonea ad ospitare impianti F.E.R. (e, per quanto di interesse, impianti fotovoltaici) ai sensi dell'art. 20, comma 8, del D.Lgs. 8.11.2021, n. 199 che qualifica come aree idonee allo specifico fine i siti di interesse nazionale. L'estensione dell'area è adeguata all'installazione del campo agrivoltaico proposto della potenza di picco, in corrente continua, di 56,38 Mwp, e di 45,89 Mw di immissione in corrente alternata, restando inoltre disponibili aree sufficienti per la viabilità interna, le opere accessorie e le opere di mitigazione. Dall'immagine sotto riportata si osserva che tutte le aree impegnate dall'impianto Agrivoltaico sono tipicizzate agricole dal PRG di Brindisi. A ovest dello stesso è situata la centrale ENEL Federico II di Brindisi.





Si riporta di seguito su base CTR le opere previste in progetto.



## 6. Inquadramento Catastale Impianto Agrivoltaico

La tabella sotto riportata qualifica le aree sulle quali insiste il progetto in termini catastali.

| Comune   | Foglio | Particella | Area Particella<br>mq | Area<br>impianto mq | Area non<br>utilizzata mq | Percentuale terreno<br>utilizzato | Sub<br>Impianto |
|----------|--------|------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Brindisi | 154    | 172        | 13750                 | 13434               | 316                       | 97,7%                             | C02.1           |
| Brindisi | 169    | 215        | 12765                 | 12146               | 619                       | 95,1%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 217        | 11586                 | 10958               | 628                       | 94,6%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 186        | 11130                 | 11036               | 94                        | 99,2%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 184        | 10780                 | 10618               | 162                       | 98,5%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 185        | 10780                 | 10618               | 162                       | 98,5%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 218        | 10428                 | 9871                | 557                       | 94,7%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 219        | 10148                 | 9996                | 152                       | 98,5%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 220        | 10108                 | 9982                | 126                       | 98,8%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 216        | 10106                 | 9968                | 138                       | 98,6%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 214        | 10071                 | 9842                | 229                       | 97,7%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 221        | 10067                 | 795                 | 9272                      | 7,9%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 136        | 10056                 | 8089                | 1967                      | 80,4%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 210        | 9726                  | 9419                | 307                       | 96,8%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 213        | 9666                  | 9431                | 235                       | 97,6%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 212        | 9606                  | 9353                | 253                       | 97,4%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 211        | 9544                  | 9247                | 297                       | 96,9%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 207        | 9104                  | 8759                | 345                       | 96,2%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 203        | 8945                  | 0                   | 8945                      | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 209        | 8922                  | 8627                | 295                       | 96,7%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 208        | 8865                  | 8761                | 104                       | 98,8%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 202        | 8475                  | 0                   | 8475                      | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 205        | 8324                  | 6003                | 2321                      | 72,1%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 206        | 8124                  | 7839                | 285                       | 96,5%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 137        | 7825                  | 7587                | 238                       | 97,0%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 201        | 6949                  | 0                   | 6949                      | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 187        | 6260                  | 6090                | 170                       | 97,3%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 183        | 5360                  | 5269                | 91                        | 98,3%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 230        | 4993                  | 4913                | 80                        | 98,4%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 400        | 4787                  | 0                   | 4787                      | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 182        | 4630                  | 4530                | 100                       | 97,8%                             | C02.1           |

| Comune   | Foglio | Particella | Area Particella<br>mq | Area<br>impianto mq | Area non<br>utilizzata mq | Percentuale terreno<br>utilizzato | Sub<br>Impianto |
|----------|--------|------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Brindisi | 154    | 222        | 4624                  | 4542                | 82                        | 98,2%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 194        | 4500                  | 4500                | 0                         | 100,0%                            | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 193        | 4340                  | 4340                | 0                         | 100,0%                            | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 192        | 4200                  | 4200                | 0                         | 100,0%                            | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 231        | 4077                  | 3997                | 80                        | 98,0%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 191        | 4050                  | 4050                | 0                         | 100,0%                            | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 200        | 3880                  | 0                   | 3880                      | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 190        | 3780                  | 3780                | 0                         | 100,0%                            | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 173        | 3600                  | 3600                | 0                         | 100,0%                            | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 347        | 3300                  | 3250                | 50                        | 98,5%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 174        | 2700                  | 2700                | 0                         | 100,0%                            | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 401        | 2690                  | 0                   | 2690                      | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 274        | 1383                  | 1308                | 75                        | 94,6%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 275        | 1336                  | 1261                | 75                        | 94,4%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 138        | 1278                  | 1186                | 92                        | 92,8%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 402        | 1250                  | 0                   | 1250                      | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 276        | 1176                  | 1091                | 85                        | 92,8%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 116        | 1157                  | 1107                | 50                        | 95,7%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 277        | 1157                  | 1077                | 80                        | 93,1%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 434        | 1080                  | 0                   | 1080                      | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 278        | 1069                  | 987                 | 82                        | 92,3%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 406        | 1030                  | 0                   | 1030                      | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 189        | 787                   | 787                 | 0                         | 100,0%                            | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 279        | 658                   | 578                 | 80                        | 87,8%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 170        | 640                   | 0                   | 640                       | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 223        | 603                   | 603                 | 0                         | 100,0%                            | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 141        | 366                   | 0                   | 366                       | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 181        | 360                   | 0                   | 360                       | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 139        | 310                   | 215                 | 95                        | 69,4%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 176        | 309                   | 275                 | 34                        | 89,0%                             | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 232        | 270                   | 250                 | 20                        | 92,6%                             | C02.1           |



| Comune   | Foglio | Particella | Area Particella<br>mq | Area<br>impianto mq | Area non<br>utilizzata mq | Percentuale terreno<br>utilizzato | Sub<br>Impianto |
|----------|--------|------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Brindisi | 154    | 180        | 210                   | 0                   | 210                       | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 169        | 150                   | 0                   | 150                       | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 272        | 75                    | 0                   | 75                        | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 271        | 72                    | 0                   | 72                        | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 140        | 64                    | 0                   | 64                        | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 266        | 42                    | 0                   | 42                        | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 267        | 42                    | 0                   | 42                        | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 270        | 42                    | 0                   | 42                        | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 269        | 40                    | 0                   | 40                        | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 268        | 38                    | 0                   | 38                        | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 258        | 30                    | 0                   | 30                        | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 265        | 20                    | 0                   | 20                        | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 264        | 16                    | 0                   | 16                        | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 154    | 273        | 12                    | 0                   | 12                        | 0,0%                              | C02.1           |
| Brindisi | 155    | 77         | 40522                 | 40522               | 0                         | 100,0%                            | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 104        | 25464                 | 11970               | -                         | 47,0%                             | C02.2           |
| Brindisi | 155    | 26         | 21490                 | 21490               | 0                         | 100,0%                            | C02.2           |
| Brindisi | 155    | 50         | 13447                 | 13447               | 0                         | 100,0%                            | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 392        | 10727                 | 8278                | 2449                      | 77,2%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 351        | 10500                 | 10225               | 275                       | 97,4%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 352        | 10500                 | 10242               | 258                       | 97,5%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 350        | 10250                 | 9973                | 277                       | 97,3%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 349        | 10100                 | 8943                | 1157                      | 88,5%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 338        | 8900                  | 8208                | 692                       | 92,2%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 411        | 7550                  | 7260                | 290                       | 96,2%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 364        | 6840                  | 6725                | 115                       | 98,3%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 387        | 6240                  | 6001                | 239                       | 96,2%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 388        | 6230                  | 6007                | 223                       | 96,4%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 346        | 6140                  | 6140                | 0                         | 100,0%                            | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 389        | 6010                  | 5764                | 246                       | 95,9%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 390        | 5900                  | 5627                | 273                       | 95,4%                             | C02.2           |

| Comune   | Foglio | Particella | Area Particella<br>mq | Area<br>impianto mq | Area non<br>utilizzata mq | Percentuale terreno<br>utilizzato | Sub<br>Impianto |
|----------|--------|------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Brindisi | 154    | 391        | 5760                  | 4710                | 1050                      | 81,8%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 361        | 5002                  | 4865                | 137                       | 97,3%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 363        | 4176                  | 4051                | 125                       | 97,0%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 362        | 3976                  | 3856                | 120                       | 97,0%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 386        | 3890                  | 3768                | 122                       | 96,9%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 385        | 3760                  | 3627                | 133                       | 96,5%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 384        | 3270                  | 3153                | 117                       | 96,4%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 365        | 2830                  | 2830                | 0                         | 100,0%                            | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 367        | 2830                  | 2830                | 0                         | 100,0%                            | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 383        | 2820                  | 2711                | 109                       | 96,1%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 382        | 2230                  | 2139                | 91                        | 95,9%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 366        | 2115                  | 2115                | 0                         | 100,0%                            | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 368        | 2093                  | 2093                | 0                         | 100,0%                            | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 393        | 2010                  | 596                 | 1414                      | 29,7%                             | C02.2           |
| Brindisi | 155    | 78         | 1973                  | 1973                | 0                         | 100,0%                            | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 381        | 1960                  | 1872                | 88                        | 95,5%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 380        | 1630                  | 1532                | 98                        | 94,0%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 369        | 1515                  | 1515                | 0                         | 100,0%                            | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 370        | 1365                  | 1365                | 0                         | 100,0%                            | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 379        | 1360                  | 1265                | 95                        | 93,0%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 378        | 1210                  | 1113                | 97                        | 92,0%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 371        | 992                   | 992                 | 0                         | 100,0%                            | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 372        | 682                   | 682                 | 0                         | 100,0%                            | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 394        | 670                   | 649                 | 21                        | 96,9%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 377        | 600                   | 523                 | 77                        | 87,2%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 396        | 590                   | 590                 | 0                         | 100,0%                            | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 375        | 555                   | 262                 | 293                       | 47,2%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 376        | 460                   | 380                 | 80                        | 82,6%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 373        | 390                   | 390                 | 0                         | 100,0%                            | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 49         | 150                   | 80                  | 70                        | 53,3%                             | C02.2           |
| Brindisi | 154    | 374        | 49                    | 49                  | 0                         | 100,0%                            | C02.2           |

| Comune   | Foglio | Particella | Area Particella<br>mq | Area<br>impianto mq | Area non<br>utilizzata mq | Percentuale terreno<br>utilizzato | Sub<br>Impianto |
|----------|--------|------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Brindisi | 169    | 34         | 30000                 | 13173               | 16827                     | 43,9%                             | C02.3           |
| Brindisi | 169    | 116        | 7264                  | 0                   | 7264                      | 0,0%                              | C02.3           |
| Brindisi | 169    | 117        | 5151                  | 0                   | 5151                      | 0,0%                              | C02.3           |
| Brindisi | 169    | 132        | 854                   | 0                   | 854                       | 0,0%                              | C02.3           |
| Brindisi | 169    | 133        | 20381                 | 0                   | 20381                     | 0,0%                              | C02.3           |
| Brindisi | 169    | 135        | 11922                 | 0                   | 11922                     | 0,0%                              | C02.3           |
| Brindisi | 169    | 136        | 6037                  | 0                   | 6037                      | 0,0%                              | C02.3           |
| Brindisi | 169    | 137        | 8430                  | 0                   | 8430                      | 0,0%                              | C02.3           |
| Brindisi | 169    | 172        | 5870                  | 0                   | 5870                      | 0,0%                              | C02.3           |
| Brindisi | 169    | 173        | 3250                  | 0                   | 3250                      | 0,0%                              | C02.3           |
| Brindisi | 169    | 175        | 842                   | 0                   | 842                       | 0,0%                              | C02.3           |
| Brindisi | 169    | 193        | 12220                 | 0                   | 12220                     | 0,0%                              | C02.3           |
| Brindisi | 154    | 237        | 6904                  | 2290                | 4614                      | 33,2%                             | C02.3           |
| Brindisi | 154    | 238        | 9046                  | 5509                | 3537                      | 60,9%                             | C02.3           |
| Brindisi | 154    | 239        | 9166                  | 8052                | 1114                      | 87,8%                             | C02.3           |
| Brindisi | 154    | 240        | 9346                  | 9346                | 0                         | 100,0%                            | C02.3           |
| Brindisi | 154    | 241        | 9012                  | 9012                | 0                         | 100,0%                            | C02.3           |
| Brindisi | 154    | 242        | 8625                  | 7314                | 1311                      | 84,8%                             | C02.3           |
| Brindisi | 169    | 322        | 17820                 | 565                 | 17255                     | 3,2%                              | C02.3           |
| Brindisi | 154    | 436        | 3456                  | 16                  | 3440                      | 0,5%                              | C02.3           |
| Brindisi | 154    | 104        | 25464                 | 8635                | -                         | 33,9%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 250        | 10588                 | 10511               | 77                        | 99,3%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 215        | 10386                 | 10246               | 140                       | 98,7%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 244        | 9898                  | 9800                | 98                        | 99,0%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 245        | 9366                  | 9272                | 94                        | 99,0%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 243        | 9352                  | 9176                | 176                       | 98,1%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 248        | 8900                  | 8803                | 97                        | 98,9%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 247        | 8825                  | 8743                | 82                        | 99,1%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 246        | 8633                  | 8551                | 82                        | 99,0%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 249        | 8580                  | 8491                | 89                        | 99,0%                             | C02.4           |
| Brindisi | 169    | 264        | 8343                  | 7928                | 415                       | 95,0%                             | C02.4           |

| Comune   | Foglio | Particella | Area Particella<br>mq | Area<br>impianto mq | Area non<br>utilizzata mq | Percentuale terreno<br>utilizzato | Sub<br>Impianto |
|----------|--------|------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Brindisi | 169    | 304        | 7655                  | 6872                | 783                       | 89,8%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 102        | 7544                  | 7422                | 122                       | 98,4%                             | C02.4           |
| Brindisi | 169    | 263        | 7350                  | 7031                | 319                       | 95,7%                             | C02.4           |
| Brindisi | 169    | 141        | 6642                  | 6287                | 355                       | 94,7%                             | C02.4           |
| Brindisi | 169    | 255        | 6564                  | 6564                | 0                         | 100,0%                            | C02.4           |
| Brindisi | 169    | 256        | 5208                  | 5100                | 108                       | 97,9%                             | C02.4           |
| Brindisi | 169    | 266        | 5080                  | 4806                | 274                       | 94,6%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 254        | 5060                  | 4988                | 72                        | 98,6%                             | C02.4           |
| Brindisi | 169    | 265        | 5060                  | 4815                | 245                       | 95,1%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 252        | 4880                  | 4822                | 58                        | 98,8%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 282        | 4877                  | 4774                | 103                       | 97,9%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 287        | 4497                  | 4390                | 107                       | 97,6%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 281        | 4432                  | 4385                | 47                        | 98,9%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 251        | 4037                  | 3992                | 45                        | 98,9%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 253        | 4020                  | 3968                | 52                        | 98,7%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 288        | 3960                  | 3879                | 81                        | 97,9%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 256        | 3880                  | 3799                | 81                        | 97,9%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 283        | 3472                  | 3472                | 0                         | 100,0%                            | C02.4           |
| Brindisi | 169    | 257        | 3250                  | 3182                | 68                        | 97,9%                             | C02.4           |
| Brindisi | 169    | 258        | 3086                  | 3041                | 45                        | 98,6%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 257        | 2860                  | 2778                | 82                        | 97,1%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 284        | 2034                  | 2034                | 0                         | 100,0%                            | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 234        | 1340                  | 1245                | 95                        | 92,9%                             | C02.4           |
| Brindisi | 169    | 302        | 1292                  | 1261                | 31                        | 97,6%                             | C02.4           |
| Brindisi | 169    | 79         | 772                   | 732                 | 40                        | 94,8%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 285        | 680                   | 680                 | 0                         | 100,0%                            | C02.4           |
| Brindisi | 169    | 247        | 640                   | 640                 | 0                         | 100,0%                            | C02.4           |
| Brindisi | 169    | 303        | 385                   | 355                 | 30                        | 92,2%                             | C02.4           |
| Brindisi | 169    | 248        | 384                   | 384                 | 0                         | 100,0%                            | C02.4           |
| Brindisi | 169    | 246        | 288                   | 288                 | 0                         | 100,0%                            | C02.4           |
| Brindisi | 169    | 249        | 260                   | 260                 | 0                         | 100,0%                            | C02.4           |

| Comune   | Foglio | Particella | Area Particella<br>mq | Area<br>impianto mq | Area non<br>utilizzata mq | Percentuale terreno<br>utilizzato | Sub<br>Impianto |
|----------|--------|------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Brindisi | 169    | 250        | 208                   | 208                 | 0                         | 100,0%                            | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 233        | 144                   | 95                  | 49                        | 66,1%                             | C02.4           |
| Brindisi | 169    | 245        | 45                    | 45                  | 0                         | 100,0%                            | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 286        | 40                    | 40                  | 0                         | 100,0%                            | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 255        | 4396                  | 4331                | 65                        | 98,5%                             | C02.4           |
| Brindisi | 154    | 104        | 25464                 | 1213                | 19880                     | 4,8%                              | C02.5           |
| Brindisi | 169    | 209        | 13700                 | 11051               | 2649                      | 80,7%                             | C02.5           |
| Brindisi | 169    | 36         | 13100                 | 12590               | 510                       | 96,1%                             | C02.5           |
| Brindisi | 169    | 75         | 12882                 | 5636                | 7246                      | 43,8%                             | C02.5           |
| Brindisi | 169    | 212        | 9570                  | 9353                | 217                       | 97,7%                             | C02.5           |
| Brindisi | 169    | 292        | 6838                  | 4545                | 2293                      | 66,5%                             | C02.5           |
| Brindisi | 169    | 76         | 6240                  | 0                   | 6240                      | 0,0%                              | C02.5           |
| Brindisi | 169    | 213        | 5700                  | 5438                | 262                       | 95,4%                             | C02.5           |
| Brindisi | 169    | 291        | 5445                  | 4140                | 1305                      | 76,0%                             | C02.5           |
| Brindisi | 169    | 214        | 5220                  | 5007                | 213                       | 95,9%                             | C02.5           |
| Brindisi | 169    | 33         | 4610                  | 4610                | 0                         | 100,0%                            | C02.5           |
| Brindisi | 169    | 277        | 3710                  | 2927                | 783                       | 78,9%                             | C02.5           |
| Brindisi | 169    | 293        | 3370                  | 2716                | 654                       | 80,6%                             | C02.5           |
| Brindisi | 169    | 140        | 2400                  | 2400                | 0                         | 100,0%                            | C02.5           |
| Brindisi | 169    | 295        | 2110                  | 2019                | 91                        | 95,7%                             | C02.5           |
| Brindisi | 169    | 294        | 1820                  | 0                   | 1820                      | 0,0%                              | C02.5           |
| Brindisi | 169    | 290        | 1510                  | 542                 | 968                       | 35,9%                             | C02.5           |
| Brindisi | 169    | 297        | 23684                 | 15649               | 8035                      | 66,1%                             | C02.6           |
| Brindisi | 169    | 299        | 14800                 | 12090               | 2710                      | 81,7%                             | C02.6           |
| Brindisi | 169    | 296        | 6590                  | 6590                | 0                         | 100,0%                            | C02.6           |
| Brindisi | 169    | 298        | 1198                  | 1198                | 0                         | 100,0%                            | C02.6           |



## 7. Inquadramento Catastale cavidotto di connessione in Media tensione

| <b>Id</b> | <b>Comune</b> | <b>Foglio</b> | <b>Particella</b> | <b>PARTE D'OPERA</b> |
|-----------|---------------|---------------|-------------------|----------------------|
| 1         | Brindisi      | 169           | 151               | Cavidotto MT         |
| 2         | Brindisi      | 169           | 76                | Cavidotto MT         |
| 3         | Brindisi      | 169           | 75                | Cavidotto MT         |
| 4         | Brindisi      | 154           | 197               | Cavidotto MT         |
| 5         | Brindisi      | 154           | 196               | Cavidotto MT         |
| 6         | Brindisi      | 154           | 147               | Cavidotto MT         |
| 7         | Brindisi      | 154           | 146               | Cavidotto MT         |
| 8         | Brindisi      | 154           | 145               | Cavidotto MT         |
| 9         | Brindisi      | 154           | 144               | Cavidotto MT         |
| 10        | Brindisi      | 154           | 143               | Cavidotto MT         |
| 11        | Brindisi      | 154           | 108               | Cavidotto MT         |
| 12        | Brindisi      | 154           | 342               | Cavidotto MT         |
| 13        | Brindisi      | 154           | 445               | Cavidotto MT         |
| 14        | Brindisi      | 154           | 446               | Cavidotto MT         |
| 15        | Brindisi      | 154           | 447               | Cavidotto MT         |
| 16        | Brindisi      | 154           | 448               | Cavidotto MT         |
| 17        | Brindisi      | 154           | 449               | Cavidotto MT         |
| 18        | Brindisi      | 154           | 456               | Cavidotto MT         |
| 19        | Brindisi      | 154           | 458               | Cavidotto MT         |
| 20        | Brindisi      | 154           | 463               | Cavidotto MT         |
| 21        | Brindisi      | 154           | 462               | Cavidotto MT         |
| 22        | Brindisi      | 154           | 484               | Cavidotto MT         |
| 23        | Brindisi      | 154           | 461               | Cavidotto MT         |
| 24        | Brindisi      | 154           | 460               | Cavidotto MT         |
| 25        | Brindisi      | 154           | 472               | Cavidotto MT         |
| 26        | Brindisi      | 154           | 479               | Cavidotto MT         |
| 27        | Brindisi      | 154           | 630               | Cavidotto MT         |
| 28        | Brindisi      | 154           | 638               | Cavidotto MT         |
| 29        | Brindisi      | 154           | 636               | Cavidotto MT         |
| 30        | Brindisi      | 154           | 637               | Cavidotto MT         |
| 31        | Brindisi      | 154           | 634               | Cavidotto MT         |
| 32        | Brindisi      | 154           | 112               | Cavidotto MT         |
| 33        | Brindisi      | 154           | 517               | Cavidotto MT         |
| 34        | Brindisi      | 154           | 573               | Cavidotto MT         |
| 35        | Brindisi      | 154           | 574               | Cavidotto MT         |
| 36        | Brindisi      | 163           | 1191              | Cavidotto MT         |
| 37        | Brindisi      | 163           | 1190              | Cavidotto MT         |
| 38        | Brindisi      | 163           | 1338              | Cavidotto MT         |
| 39        | Brindisi      | 163           | 1077              | Cavidotto MT         |
| 40        | Brindisi      | 163           | 1336              | Cavidotto MT         |
| 41        | Brindisi      | 163           | 1078              | Cavidotto MT         |

| <b>Id</b> | <b>Comune</b> | <b>Foglio</b> | <b>Particella</b> | <b>PARTE<br/>D'OPERA</b> |
|-----------|---------------|---------------|-------------------|--------------------------|
| 42        | Brindisi      | 163           | 1335              | Cavidotto MT             |
| 43        | Brindisi      | 163           | 339               | Cavidotto MT             |
| 44        | Brindisi      | 163           | 338               | Cavidotto MT             |
| 45        | Brindisi      | 163           | 73                | Cavidotto MT             |
| 46        | Brindisi      | 163           | 6                 | Cavidotto MT             |
| 47        | Brindisi      | 163           | 409               | Cavidotto MT             |
| 48        | Brindisi      | 163           | 470               | Cavidotto MT             |
| 49        | Brindisi      | 163           | 468               | Cavidotto MT             |
| 50        | Brindisi      | 163           | 45                | Cavidotto MT             |
| 51        | Brindisi      | 163           | 916               | Cavidotto MT             |
| 52        | Brindisi      | 163           | 915               | Cavidotto MT             |
| 53        | Brindisi      | 163           | 914               | Cavidotto MT             |
| 54        | Brindisi      | 163           | 562               | Cavidotto MT             |
| 55        | Brindisi      | 163           | 1328              | Cavidotto MT             |
| 56        | Brindisi      | 163           | 1327              | Cavidotto MT             |
| 57        | Brindisi      | 163           | 912               | Cavidotto MT             |
| 58        | Brindisi      | 163           | 911               | Cavidotto MT             |
| 59        | Brindisi      | 163           | 1496              | Cavidotto MT             |
| 60        | Brindisi      | 163           | 1495              | Cavidotto MT             |
| 61        | Brindisi      | 163           | 1046              | Cavidotto MT             |
| 62        | Brindisi      | 163           | 887               | Cavidotto MT             |
| 63        | Brindisi      | 163           | 1449              | Cavidotto MT             |
| 64        | Brindisi      | 163           | 1448              | Cavidotto MT             |
| 65        | Brindisi      | 163           | 1129              | Cavidotto MT             |
| 66        | Brindisi      | 163           | 1128              | Cavidotto MT             |
| 67        | Brindisi      | 163           | 1490              | Cavidotto MT             |
| 68        | Brindisi      | 163           | 1489              | Cavidotto MT             |
| 69        | Brindisi      | 163           | 1175              | Cavidotto MT             |
| 70        | Brindisi      | 163           | 622               | Cavidotto MT             |
| 71        | Brindisi      | 163           | 615               | Cavidotto MT             |
| 72        | Brindisi      | 163           | 481               | Cavidotto MT             |
| 73        | Brindisi      | 163           | 480               | Cavidotto MT             |
| 74        | Brindisi      | 163           | 479               | Cavidotto MT             |
| 75        | Brindisi      | 163           | 1363              | Cavidotto MT             |
| 76        | Brindisi      | 163           | 1360              | Cavidotto MT             |
| 77        | Brindisi      | 163           | 1357              | Cavidotto MT             |
| 78        | Brindisi      | 163           | 1354              | Cavidotto MT             |
| 79        | Brindisi      | 163           | 1351              | Cavidotto MT             |
| 80        | Brindisi      | 163           | 1352              | Cavidotto MT             |
| 81        | Brindisi      | 163           | 1353              | Cavidotto MT             |
| 82        | Brindisi      | 163           | 572               | Cavidotto MT             |
| 83        | Brindisi      | 163           | 473               | Cavidotto MT             |

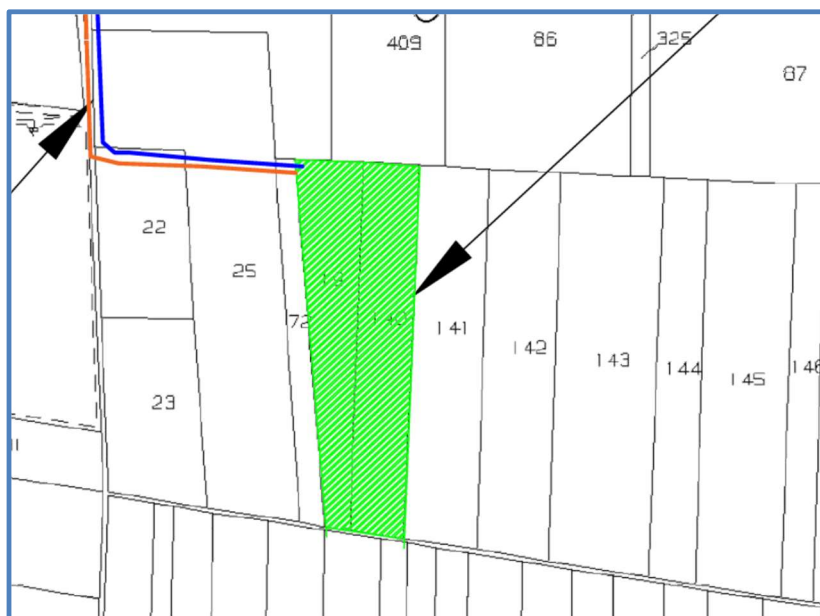
| <b>Id</b> | <b>Comune</b> | <b>Foglio</b> | <b>Particella</b> | <b>PARTE<br/>D'OPERA</b> |
|-----------|---------------|---------------|-------------------|--------------------------|
| 84        | Brindisi      | 163           | 416               | Cavidotto MT             |
| 85        | Brindisi      | 163           | 747               | Cavidotto MT             |
| 86        | Brindisi      | 163           | 915               | Cavidotto MT             |
| 87        | Brindisi      | 163           | 88                | Cavidotto MT             |
| 88        | Brindisi      | 163           | 86                | Cavidotto MT             |
| 89        | Brindisi      | 163           | 183               | Cavidotto MT             |
| 90        | Brindisi      | 163           | 206               | Cavidotto MT             |
| 91        | Brindisi      | 163           | 204               | Cavidotto MT             |
| 92        | Brindisi      | 163           | 84                | Cavidotto MT             |
| 93        | Brindisi      | 163           | 828               | Cavidotto MT             |
| 94        | Brindisi      | 163           | 827               | Cavidotto MT             |
| 95        | Brindisi      | 163           | 82                | Cavidotto MT             |
| 96        | Brindisi      | 163           | 181               | Cavidotto MT             |
| 97        | Brindisi      | 163           | 80                | Cavidotto MT             |
| 98        | Brindisi      | 163           | 169               | Cavidotto MT             |
| 99        | Brindisi      | 163           | 78                | Cavidotto MT             |
| 100       | Brindisi      | 163           | 192               | Cavidotto MT             |
| 101       | Brindisi      | 163           | 745               | Cavidotto MT             |
| 102       | Brindisi      | 163           | 744               | Cavidotto MT             |
| 103       | Brindisi      | 163           | 226               | Cavidotto MT             |
| 104       | Brindisi      | 162           | 110               | Cavidotto MT             |
| 105       | Brindisi      | 162           | 243               | Cavidotto MT             |
| 106       | Brindisi      | 162           | 485               | Cavidotto MT             |
| 107       | Brindisi      | 162           | 484               | Cavidotto MT             |
| 108       | Brindisi      | 162           | 483               | Cavidotto MT             |
| 109       | Brindisi      | 162           | 482               | Cavidotto MT             |
| 110       | Brindisi      | 162           | 206               | Cavidotto MT             |
| 111       | Brindisi      | 162           | 234               | Cavidotto MT             |
| 112       | Brindisi      | 162           | 233               | Cavidotto MT             |
| 113       | Brindisi      | 162           | 232               | Cavidotto MT             |
| 114       | Brindisi      | 162           | 230               | Cavidotto MT             |
| 115       | Brindisi      | 162           | 108               | Cavidotto MT             |
| 116       | Brindisi      | 162           | 696               | Cavidotto MT             |
| 117       | Brindisi      | 162           | 113               | Cavidotto MT             |
| 118       | Brindisi      | 162           | 746               | Cavidotto MT             |
| 119       | Brindisi      | 162           | 750               | Cavidotto MT             |
| 120       | Brindisi      | 162           | 748               | Cavidotto MT             |
| 121       | Brindisi      | 162           | 175               | Cavidotto MT             |
| 122       | Brindisi      | 162           | 848               | Cavidotto MT             |
| 123       | Brindisi      | 162           | 846               | Cavidotto MT             |
| 124       | Brindisi      | 162           | 654               | Cavidotto MT             |
| 125       | Brindisi      | 162           | 844               | Cavidotto MT             |

| <b>Id</b> | <b>Comune</b> | <b>Foglio</b> | <b>Particella</b> | <b>PARTE<br/>D'OPERA</b> |
|-----------|---------------|---------------|-------------------|--------------------------|
| 126       | Brindisi      | 162           | 842               | Cavidotto MT             |
| 127       | Brindisi      | 162           | 840               | Cavidotto MT             |
| 128       | Brindisi      | 162           | 298               | Cavidotto MT             |
| 129       | Brindisi      | 162           | 727               | Cavidotto MT             |
| 130       | Brindisi      | 162           | 728               | Cavidotto MT             |
| 131       | Brindisi      | 162           | 169               | Cavidotto MT             |
| 132       | Brindisi      | 162           | 168               | Cavidotto MT             |
| 133       | Brindisi      | 162           | 726               | Cavidotto MT             |
| 134       | Brindisi      | 162           | 724               | Cavidotto MT             |
| 135       | Brindisi      | 162           | 722               | Cavidotto MT             |
| 136       | Brindisi      | 162           | 720               | Cavidotto MT             |
| 137       | Brindisi      | 162           | 718               | Cavidotto MT             |
| 138       | Brindisi      | 162           | 716               | Cavidotto MT             |
| 139       | Brindisi      | 162           | 714               | Cavidotto MT             |
| 140       | Brindisi      | 159           | 179               | Cavidotto MT             |
| 141       | Brindisi      | 159           | 177               | Cavidotto MT             |
| 142       | Brindisi      | 159           | 175               | Cavidotto MT             |
| 143       | Brindisi      | 159           | 101               | Cavidotto MT             |
| 144       | Brindisi      | 159           | 43                | Cavidotto MT             |
| 145       | Brindisi      | 159           | 42                | Cavidotto MT             |
| 146       | Brindisi      | 159           | 41                | Cavidotto MT             |
| 147       | Brindisi      | 159           | 173               | Cavidotto MT             |
| 148       | Brindisi      | 159           | 169               | Cavidotto MT             |
| 149       | Brindisi      | 159           | 182               | Cavidotto MT             |
| 150       | Brindisi      | 159           | 167               | Cavidotto MT             |
| 151       | Brindisi      | 159           | 35                | Cavidotto MT             |
| 152       | Brindisi      | 159           | 164               | Cavidotto MT             |
| 153       | Brindisi      | 159           | 165               | Cavidotto MT             |
| 154       | Brindisi      | 159           | 162               | Cavidotto MT             |
| 155       | Brindisi      | 159           | 161               | Cavidotto MT             |
| 156       | Brindisi      | 158           | 286               | Cavidotto MT             |
| 157       | Brindisi      | 178           | 532               | Cavidotto MT             |
| 158       | Brindisi      | 178           | 531               | Cavidotto MT             |
| 159       | Brindisi      | 178           | 326               | Cavidotto MT             |
| 160       | Brindisi      | 178           | 523               | Cavidotto MT             |
| 161       | Brindisi      | 178           | 521               | Cavidotto MT             |
| 162       | Brindisi      | 178           | 519               | Cavidotto MT             |
| 163       | Brindisi      | 158           | 206               | Cavidotto MT             |
| 164       | Brindisi      | 158           | 207               | Cavidotto MT             |
| 165       | Brindisi      | 158           | 196               | Cavidotto MT             |
| 166       | Brindisi      | 158           | 197               | Cavidotto MT             |
| 167       | Brindisi      | 158           | 195               | Cavidotto MT             |

| <b>Id</b> | <b>Comune</b> | <b>Foglio</b> | <b>Particella</b> | <b>PARTE D'OPERA</b> |
|-----------|---------------|---------------|-------------------|----------------------|
| 168       | Brindisi      | 158           | 123               | Cavidotto MT         |
| 169       | Brindisi      | 158           | 133               | Cavidotto MT         |
| 170       | Brindisi      | 158           | 100               | Cavidotto MT         |
| 171       | Brindisi      | 158           | 18                | Cavidotto MT         |
| 172       | Brindisi      | 177           | 464               | Cavidotto MT         |
| 173       | Brindisi      | 177           | 465               | Cavidotto MT         |
| 174       | Brindisi      | 177           | 24                | Cavidotto MT         |
| 175       | Brindisi      | 177           | 25                | Cavidotto MT         |
| 176       | Brindisi      | 177           | 72                | Cavidotto MT         |
| 177       | Brindisi      | 177           | 72                | Cavidotto AT         |
| 178       | Brindisi      | 177           | 25                | Cavidotto AT         |
| 179       | Brindisi      | 177           | 22                | Cavidotto AT         |
| 180       | Brindisi      | 177           | 415               | Cavidotto AT         |
| 181       | Brindisi      | 177           | 342               | Cavidotto AT         |
| 182       | Brindisi      | 177           | 344               | Cavidotto AT         |
| 183       | Brindisi      | 177           | 346               | Cavidotto AT         |
| 184       | Brindisi      | 177           | 348               | Cavidotto AT         |
| 185       | Brindisi      | 177           | 350               | Cavidotto AT         |

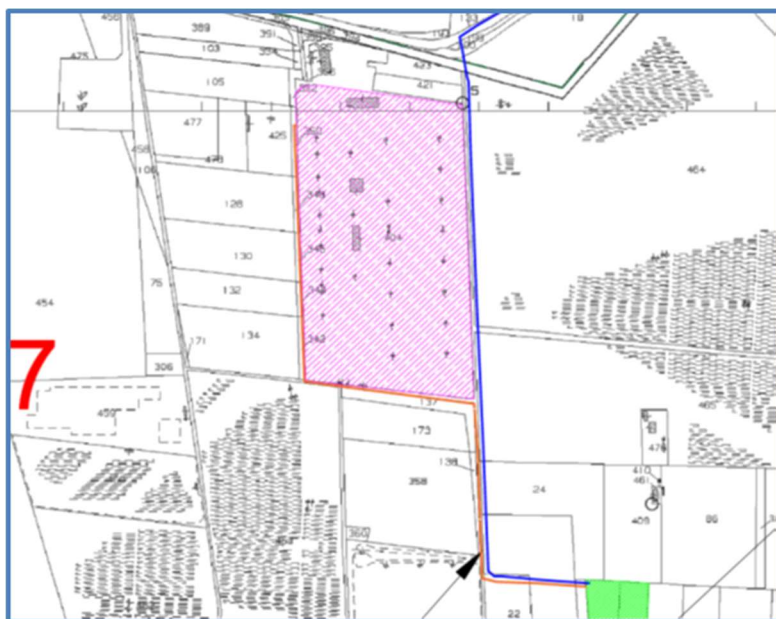
## 8. Inquadramento Catastale Sottostazione elettrica

La Sottostazione elettrica AT/MT, già benestariata da TERNA è ubicata nel Comune di Brindisi al foglio n. 177 particelle 19, 140, Coordinate geografiche WGS84: Lat: 40.54248°; Lon: 17.910048°. Essa sarà collegata in antenna a 150 kV sulla Stazione Elettrica (SE) di smistamento denominata "Brindisi Cerrito", con cavidotto interrato in alta tensione a 150 kv.



## 9. Inquadramento catastale cavidotto di connessione in Alta Tensione

Il cavidotto in alta tensione di collegamento della sottostazione elettrica di utenza (stazione di elevazione MT/AT potenza derivante dall’impianto Agrivoltaico), è ubicato nel Comune di Brindisi ed insite sul foglio catastale n.177, particelle nn. 72, 25, 22, 415, 342, 344, 346, 348, 350.



## 10. L’elettrodotto in Alta Tensione di collegamento tra l’impianto fotovoltaico e la stazione di utenza

Come già riportato nel paragrafo “Preventivo di Connessione” della presente, la connessione tra l’impianto fotovoltaico e la stazione S.E. 380/150 kV di TERNA avverrà tramite elettrodotto a 150 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.

### 10.1 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:

|  |   |                      |
|--|---|----------------------|
| <b>INGENIUM</b>   Studio<br>di Ingegneria di Ciraci<br>Francesco | <b>PROGETTO</b><br><b>“AEPV-CO2”</b><br>Comune di Brindisi (BR)<br>Relazione Campi Elettromagnetici | Brindisi Solar 2 srl |
|--|---|----------------------|

- 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 la stazione di utenza dell'impianto Agrivoltaico proposto e la stazione di Terna avvera in alta tensione 150 kV.

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

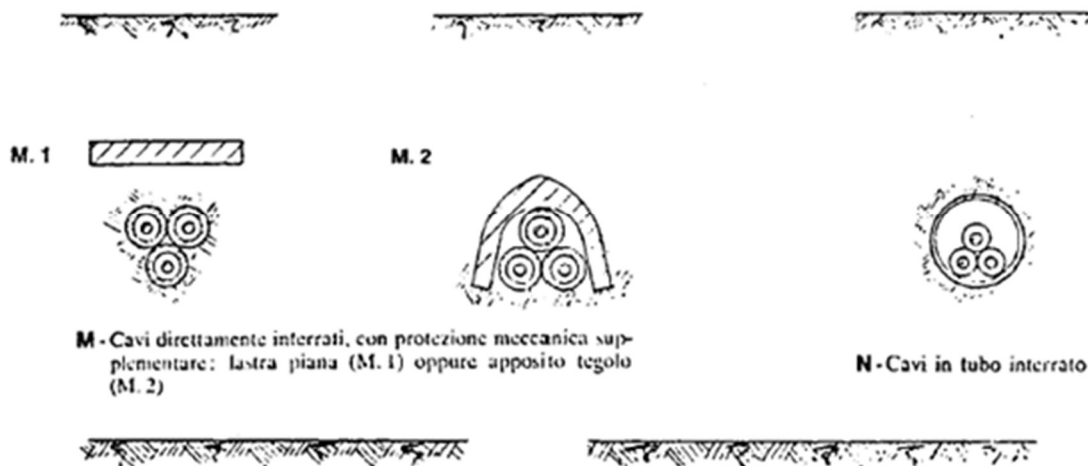
La lunghezza dell'elettrodotto in AT è pari a circa 1000 metri, l'ampiezza della trincea sarà pari a circa 1,00 m.

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. Di seguito le coordinate geografiche del punto di partenza e del punto di arrivo del elettrodotto interrato proposto WGS 84.

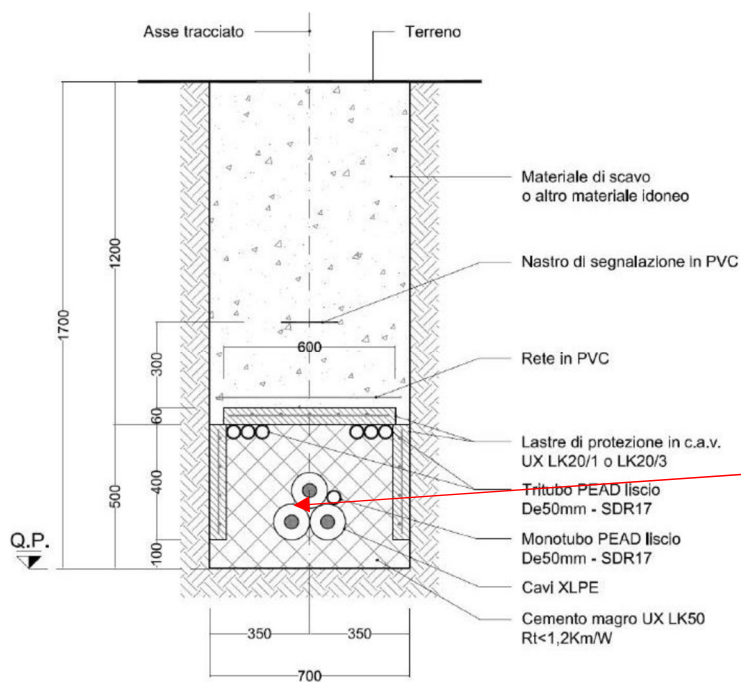
- Punto di Partenza all'interno della stazione di utenza  
N 17.9102337; E 40.5419878
- Punto di arrivo allo stallo produttore all'interno della nuova stazione TERNA



N 17.9055322; E 40.5481757



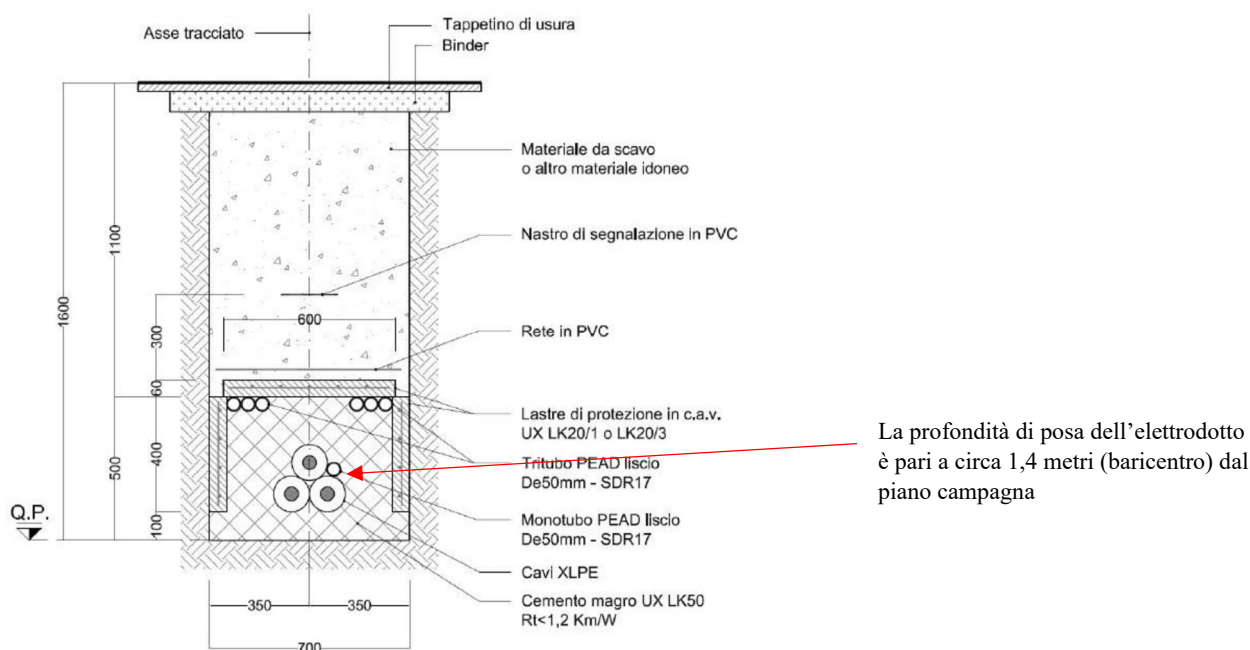
Sezione in prossimità di strade bianche



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;

|  |   |                      |
|--|---|----------------------|
| <b>INGENIUM</b>   Studio<br>di Ingegneria di Ciraci<br>Francesco | PROGETTO<br>"AEPV-CO2"<br>Comune di Brindisi (BR)<br>Relazione Campi Elettromagnetici | Brindisi Solar 2 srl |
|--|---|----------------------|

- ripristino dello strato superficiale come ante-operam (strada bianca o asfalto)

### 10.3 Caratteristiche elettriche dell'elettrodotto interrato in Alta Tensione di collegamento tra la stazione elettrica di utenza dell'impianto Agrivoltaico e la stazione SE di Terna

Di seguito si riporta la determinazione della portata del conduttore di fase dell'elettrodotto interrato tra la stazione elettrica di utenza dell'impianto Agrivoltaico e la stazione SE di Terna.

La potenza in campo alternato massima dell'impianto agrivoltaico è pari a 45,89 Mw, se ne desume pertanto la corrente  $I_b$  di esercizio

$$I_b = P_n / (V_n \times 1,73 \times \cos\phi) = 45890000 / (150000 \times 1,73 \times 1) = 176,63 \text{ A}$$

Dove:

- $I_b$  = corrente che attraversa il cavo;
- $P_n$  = Potenza nominale dell'impianto (45,89 MW)
- $V_n$  = Tensione nominale di impianto (150.000 V)
- $\cos\phi = 1$

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

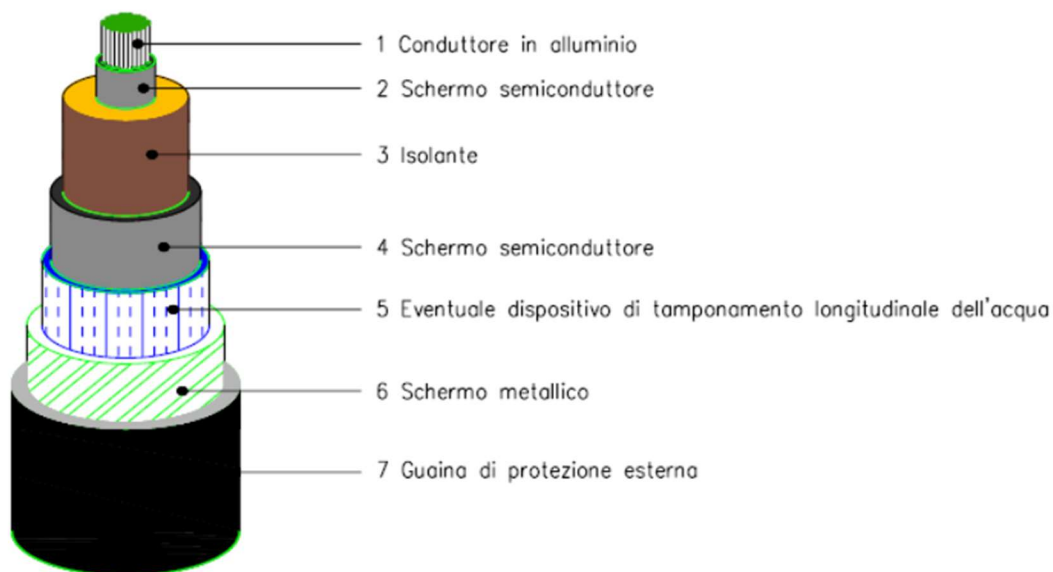
$DV = \sqrt{3} \times 173,63 \times (2 \times 1000 \times 0,093 / 1000) = 55,93 \text{ Volt}$ , praticamente trascurabile rispetto alla tensione nominale di esercizio dell'elettrodotto.

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 e 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.

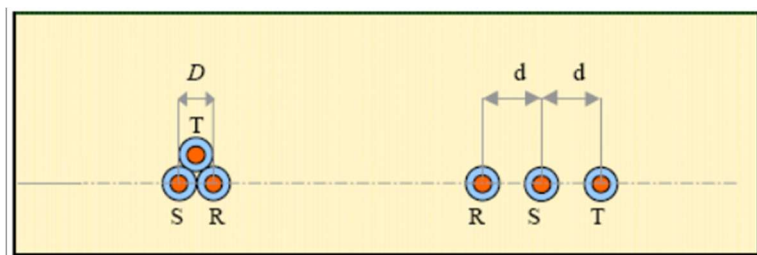


Gli schemi tipici di posa di un elettrodotto a 36: 150 kV sono tipicamente a “trifoglio”.

Per gli elettrodotti in cavo per i diversi livelli di tensione, gli schemi tipici di posa sono due:

- 1- in piano
- 2- 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.



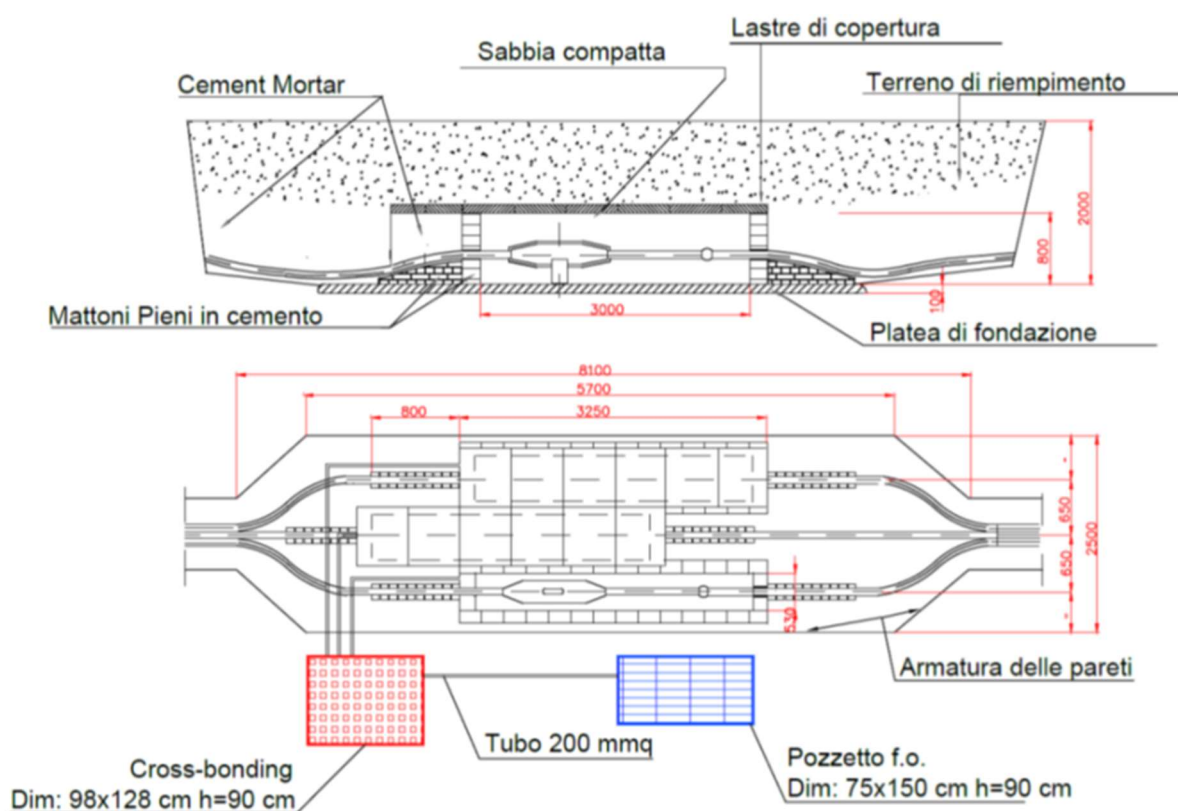
La posa a trifoglio ha l'inconveniente di ridurre la portata di corrente ammissibile del cavo dovuta al regime termico che si instaura a causa della vicinanza dei cavi, ma ha il vantaggio di diminuire i campi elettromagnetici e di ridurre le sezioni di scavo riducendo gli impatti ambientali. Al contrario la posa in piano presenta livelli di portata in corrente maggiori con delta positivi 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).

Schermi

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 giunti

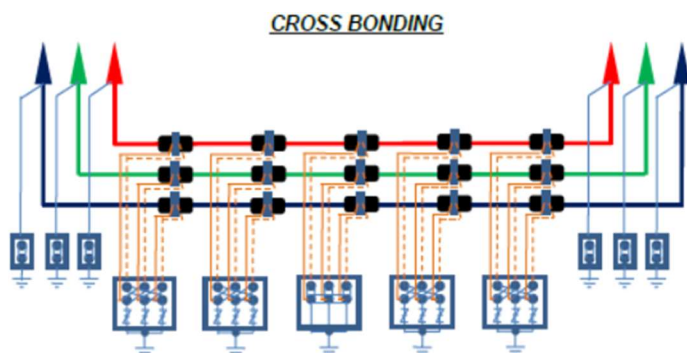
I giunti necessari per il collegamento del cavo saranno posizionati lungo il percorso del cavo, con tratte variabili tra i 400 e 500 m circa, ed ubicati all'interno di apposite buche che avranno una configurazione come indicato nella figura seguente:



Tipico Buca Giunti affiancati

I giunti, saranno collocati lungo il percorso dell'elettrodotta in apposite buche di profondità pari a 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.



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.

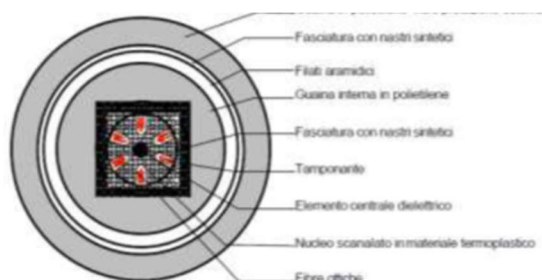


Fig. 1 – Sezione tipica del sistema di telecomunicazioni

Per il calcolo della Distanza di prima approssimazione elettrodotto in AT(Dpa) vedasi relazione specifica.

#### 10.4 Caratteristiche del cavo AT

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 e 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.

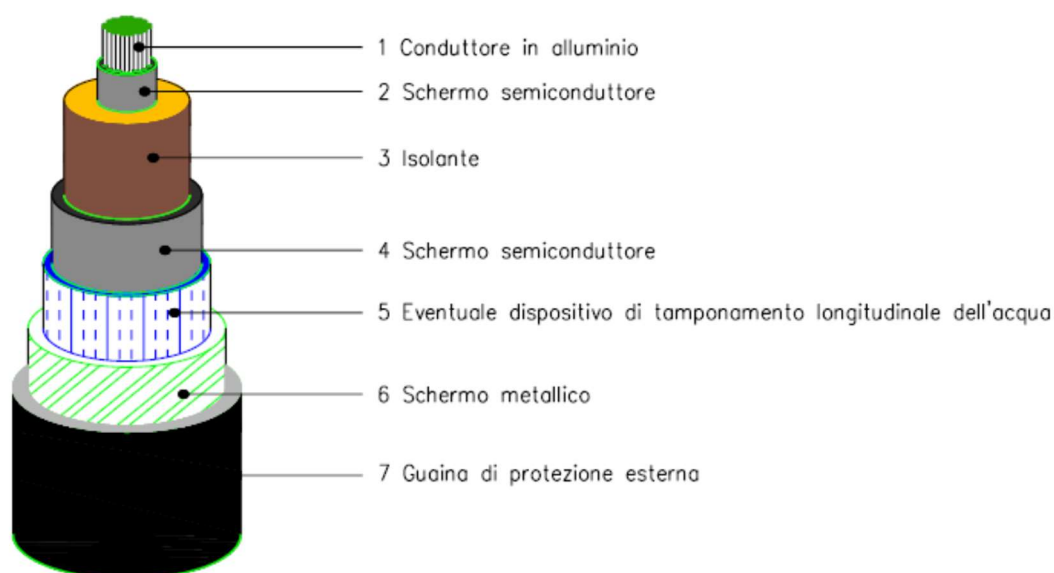


Fig. 6 – Sezione tipica del cavo

## 11. Calcolo della Distanza di prima approssimazione elettrodotto in AT (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, sia le fasce di rispetto relativamente ai nuovi collegamenti a 150 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*

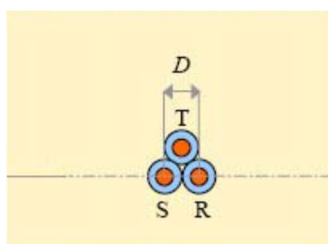
*protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”, nonché della “Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”, approvata con DM 29 maggio 2008.*

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, 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 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:



A vantaggio di sicurezza qualora si presentasse la necessità di contenere ulteriormente la distanza della isocampo massima dei 3  $\mu$ T saranno posizionate schermature e/o loop passivi atte a garantire in ogni caso il rispetto delle Norme.



|  |   |                      |
|--|---|----------------------|
| <b>INGENIUM</b>   Studio<br>di Ingegneria di Ciraci<br>Francesco | <b>PROGETTO</b><br><b>“AEPV-CO2”</b><br>Comune di Brindisi (BR)<br>Relazione Campi Elettromagnetici | Brindisi Solar 2 srl |
|--|---|----------------------|

Detta schermatura è realizzata inserendo i cavi in apposite canalette di materiale ferromagnetico riempite con cemento a resistività termica stabilizzata.

Si riportano di seguito i limiti di legge relativi ai campi elettrici ed elettromagnetici:

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

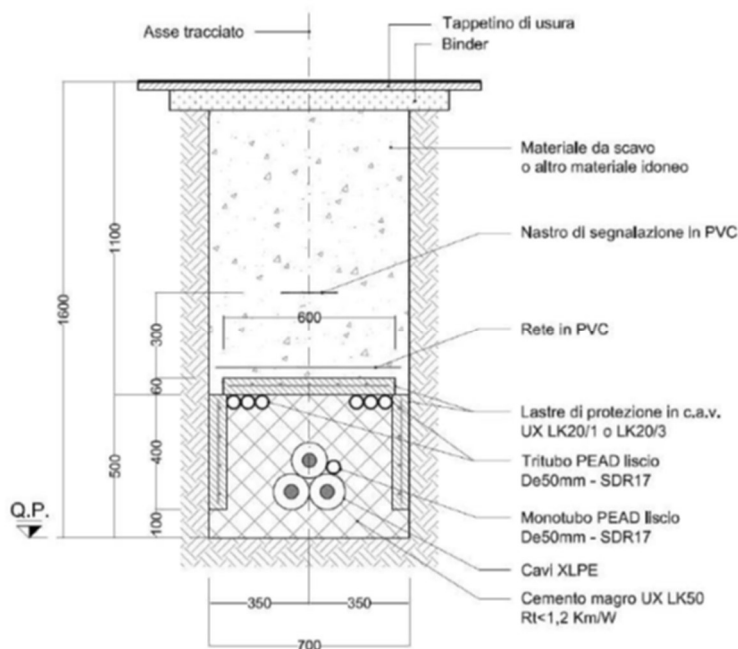
\* Valori efficaci

\*\*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 elettrodotto a una singola terna di cavi a 150 kV posati a trifoglio:

| <b>SINGOLA TERNA CON CAVI POSATI A TRIFOGLIO</b> |                            |
|--|----------------------------|
| <b>PROFONDITA' DI POSA</b>                       | <b>1,4 METRI</b>           |
| <b>CORRENTE</b>                                  | <b>174 A</b>               |
| <b>DIAMETRO ESTERNO</b>                          | <b>106,4 mm</b>            |
| <b>SEZIONE CONDUTTORE</b>                        | <b>1600 mm<sup>2</sup></b> |





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:

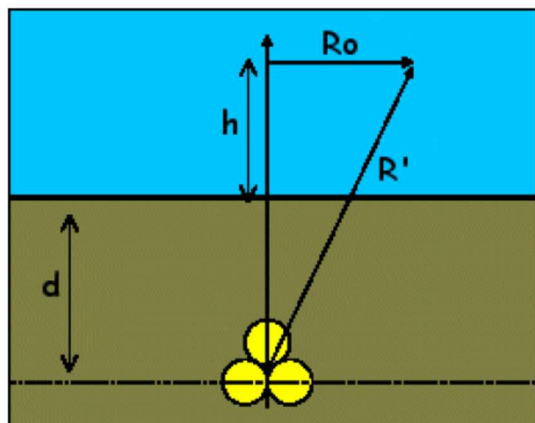
$$B = \frac{P \cdot I}{R^2} \cdot 0,1 \cdot \sqrt{6} \quad [\mu T]$$

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  $\mu T$ :

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

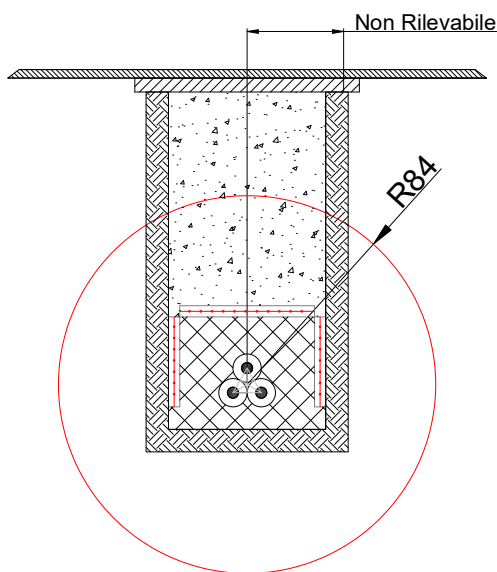
Invece della distanza dal baricentro è fondamentale conoscere la distanza dall’asse della linea a livello del suolo ( $h=0$ )  $R_0$  (figura), oltre la quale l’induzione magnetica scende al di sotto dell’obiettivo di qualità di  $3 \mu\text{T}$  ( $d$  è la profondità di posa):

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



| K     | P (m) | I (A) | R' (m) |                |
|-------|-------|-------|--------|----------------|
| 0,286 | 0,05  | 174   | 0,84   |                |
|       |       |       |        |                |
| k     | P (m) | I (A) | d (m)  | Ro (m)         |
| 0,082 | 0,05  | 174   | 1,3    | Non Rilevabile |

Il calcolo analitico è stato eseguito con l’ausilio di un foglio di calcolo appositamente implementato. Dal quale si evince che per portate di correnti relativamente basse come in questo caso la misura di  $R_0$  è non Rilevabile. Come è anche possibile desumere graficamente dall’immagine sotto riportata. **A tal proposito è opportuno precisare in questa sede che la DPA dovrà essere ricalcolata in sede di conferenza di servizio, considerando tutti i cavidotti presenti, autorizzati e autorizzanti che incidono sulla stessa area. Auspicando inoltre accordi di condivisione tra i vari produttori ai quali il Gestore delle rete ha fornito la stessa STMG.**



LA DPA risulta quindi pari a 1 metro approssimata per eccesso come previsto dal Decreto 29 Maggio 2008.

## 12. Cavidotto in Media Tensione

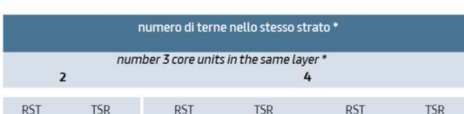
Il cavidotto in MT 30.000 V di connessione si sviluppa per 9.894 metri circa.

La potenza massima di immissione in uscita dalla cabina di raccolta è pari a 45,89 MW come previsto dalla STMG di TERNA codice 201900546. I cavi idonei a trasportare detta potenza a tale tensione sono del tipo ARG7H1R 18/30 kV. Per detta potenza a tale tensione la portata di corrente risulta pari a circa 883 A. A tale scopo sono necessari 2 cavi per fase da 630 mmq, che con modalità di posa interrata in piano hanno una portata massima pari a  $743 \times 2 \times 0,80 = 1188$  A, tale configurazione comporta una caduta di tensione pari a circa il 3%. Tuttavia in fase esecutiva si potrà optare in accordo con il committente per l'utilizzo di cavi di tipologia con conduttore in rame. A titolo di esempio utilizzando cavi del tipo RG7H1R 18/30 kV, e cioè con conduttore in rame, di sezione pari a 400 mmq, che con modalità di posa interrata in piano hanno una portata massima pari a  $685 \times 2 \times 0,80 = 1096$  A, la caduta di tensione risulterebbe in questo caso pari al 2,9%. La presenza di cavi elettrici verrà debitamente segnalata tramite posa di nastro monitore lungo gli scavi. I ripristini degli scavi effettuati su strada asfaltata verranno eseguiti a regola d'arte in considerazione delle direttive impartite dal gestore della viabilità (sia essa comunale o provinciale), in uniformità a quanto già realizzato, al fine di rendere omogenea la finitura del manto stradale lungo la parte della strada interessata dallo scavo. In fase esecutiva si dovrà fare particolare attenzione alla corretta posa dei cavi al fine di minimizzare gli effetti della mutua induzione tra i cavi che altrimenti non permette una equiripartizione di corrente tra i conduttori in parallelo per fase.

### Cavi posati a trifoglio / Cables laying in trefoil formation



### Cavi posati in orizzontale o in verticale / Cables laying in line horizontally or vertically



## 12.1 Caratteristiche del cavo MT



## 13. Calcolo della Distanza di Prima Approssimazione Cavidotto in MT

Il presente capitolo ha lo scopo di definire le ipotesi di calcolo mediante le quali sono stati calcolati sia il campo elettrico e magnetico, sia le fasce di rispetto relativamente ai nuovi collegamenti a 30.000 V 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, 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 le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l’approvazione

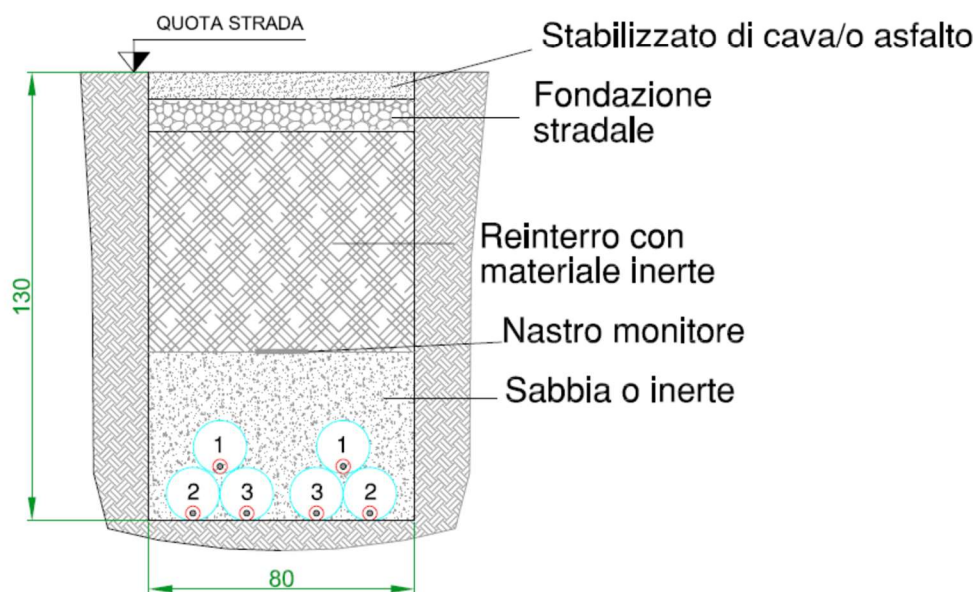
del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Con Decreto 29 maggio 2008 il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

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:

**ELETTRODOTTO IN MEDIA TENSIONE 30.000 V**  
Doppia Terna RG7H1R 18/30 kV  
**TRINCEA E RELATIVA POSA DI CAVIDOTTI SU STRADA BATTUTA**  
(sez. 80x130 cm) - Conforme CEI 11-17



A vantaggio di sicurezza qualora si presentasse la necessità di contenere ulteriormente la distanza della isocampo massima dei 3  $\mu$ T saranno posizionate schermature e/o loop passivi atte a garantire in ogni caso il rispetto delle Norme. Detta schermatura è realizzata inserendo i cavi in apposite canalette di materiale ferromagnetico riempite con cemento a resistività termica stabilizzata.

|  |  |                      |
|--|--|----------------------|
| <b>INGENIUM</b>   Studio<br>di Ingegneria di Ciraci<br>Francesco | <b>PROGETTO</b><br>“AEPV-CO2”<br>Comune di Brindisi (BR)<br>Relazione Campi Elettromagnetici | Brindisi Solar 2 srl |
|--|--|----------------------|

Si riportano di seguito i limiti di legge relativi ai campi elettrici ed elettromagnetici:

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

\* Valori efficaci

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

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:

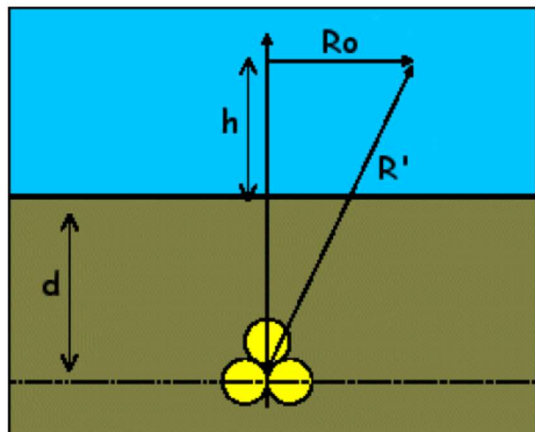
$$B = \frac{P \cdot I}{R^2} \cdot 0,1 \cdot \sqrt{6} \quad [\mu T]$$

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:

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

Invece della distanza dal baricentro è fondamentale conoscere la distanza dall'asse della linea a livello del suolo (h=0) R<sub>0</sub> (figura), oltre la quale l'induzione magnetica scende al di sotto dell'obiettivo di qualità di 3 μT (d è la profondità di posa):

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



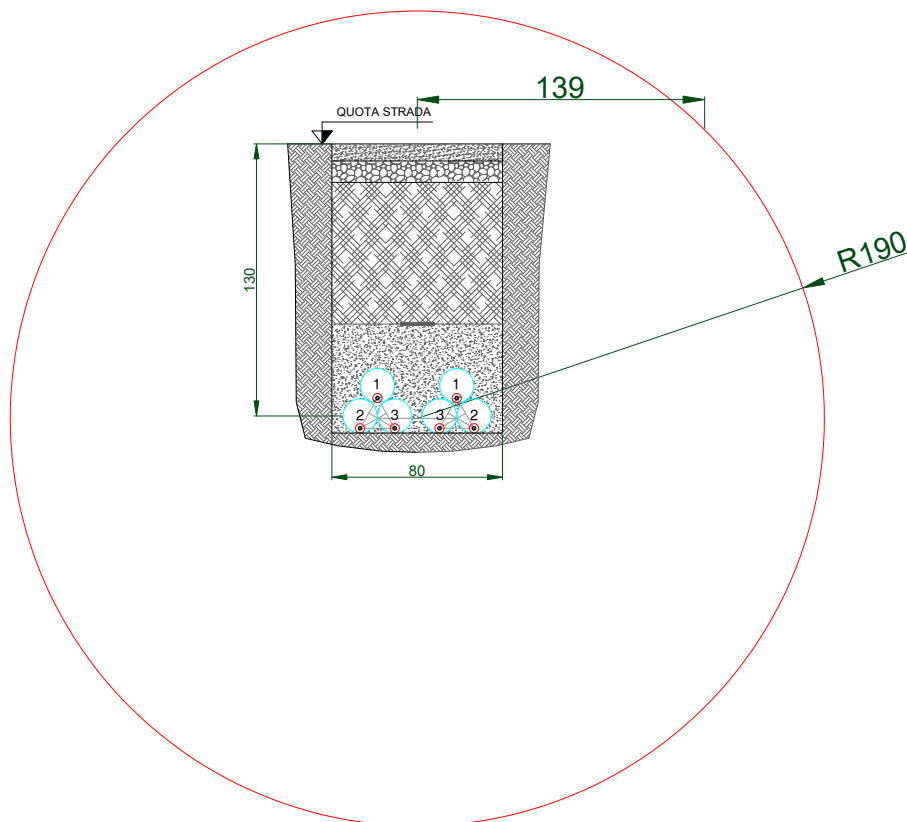
Il calcolo analitico è stato eseguito con l'ausilio di un foglio di calcolo appositamente implementato.

| K     | P (m) | I (A) | R' (m) |        |
|-------|-------|-------|--------|--------|
| 0,286 | 0,05  | 883   | 1,90   |        |
|       |       |       |        |        |
| k     | P (m) | I (A) | d (m)  | R0 (m) |
| 0,082 | 0,05  | 883   | 1,3    | 1,39   |

Di seguito si riporta la rappresentazione grafica di R' pari a 1,9 metri e R0 pari a 1,39 metri, che ne prova la correttezza dell'analisi.



ELETTRODOTTO IN MEDIA TENSIONE 30.000 V  
Doppia Terna RG7H1R 18/30 kV  
TRINCEA E RELATIVA POSA DI CAVIDOTTI SU STRADA BATTUTA  
(sez. 80x130 cm) - Conforme CEI 11-17



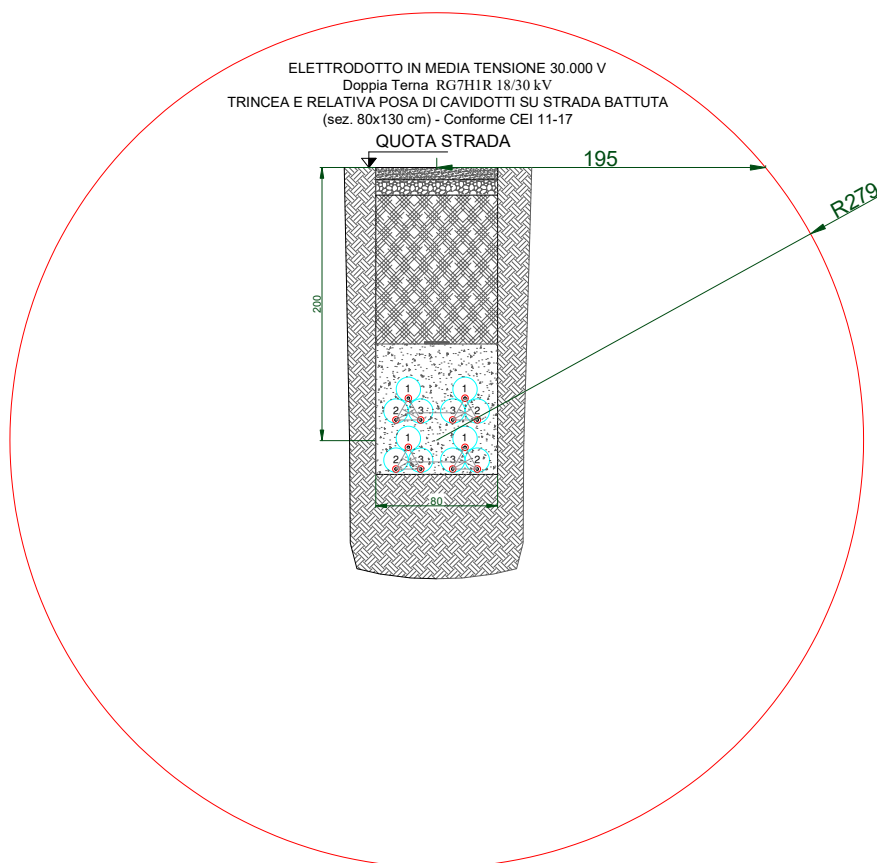
LA DPA risulta quindi pari a 2 metri approssimata per eccesso come previsto dal Decreto 29 Maggio 2008.

E' opportuno precisare in questa sede che la DPA dovrà essere ricalcolata in sede di conferenza di servizio, considerando tutti i cavidotti presenti, e autorizzati e autorizzanti che incidono sulla stessa area. Auspicando inoltre accordi di condivisione tra i vari produttori ai quali il Gestore delle rete ha fornito la stessa STMG.

A titolo di esempio si riporta di seguito il calcolo della DPA considerando la somma delle corrente derivanti da due impianti, nello specifico si considerano l'impianto oggetto della presente relazione denominato C.02 e l'impianto denominato C.03 di cui si conoscono la STMG, le caratteristiche tecniche, e il percorso dell'elettrodotto.



| K     | P (m) | I (A) | R' (m) |        |
|-------|-------|-------|--------|--------|
| 0,286 | 0,05  | 1900  | 2,79   |        |
|       |       |       |        |        |
| k     | P (m) | I (A) | d (m)  | Ro (m) |
| 0,082 | 0,05  | 1900  | 2      | 1,95   |



#### 14. Calcolo della Distanza di prima approssimazione cabine MT/AT (Dpa)

In relazione alle cabine elettriche di trasformazione, nello specifico è prevista la trasformazione della potenza dell'impianto Agrivoltaico nella stazione di utenza da 30.000 V a 150.000 V, la principale sorgente di emissione è il trasformatore MT/AT.

In base al DM del MATTM del 29.05.2008, cap.5.2.1, l'ampiezza delle DPA si determina come di seguito descritto.

Tale determinazione si basa sulla corrente di media tensione del trasformatore e considerando una distanza dalle fasi pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore. Per determinare le DPA si applica quanto segue:

$$\frac{DPA}{\sqrt{I}} = 0,40942 \cdot x^{0,5242}$$

dove:

DPA= distanza di prima approssimazione (m)

I= corrente nominale (A)

x= diametro dei cavi (m)

Considerando che I= 883 A e che il cavo scelto sul lato MT del trasformatore è 2 x (3x630)mm<sup>2</sup>, con diametro esterno pari a circa 30,3 mm, si ottiene una DPA pari a circa 2 metri, che si pone pari a 3 metri a vantaggio di sicurezza. La sezione di elevazione MT/AT all'interno della stazione di utenza come è possibile osservare dalle planimetrie di progetto è posizionata in aperta campagna risultando quindi distante da ogni ambiente sensibile o presidiato.

### 15. Calcolo della Distanza di prima approssimazione cabina di raccolta MT (Dpa)

Tutte le potenze all'uscita delle cabine di trasformazione presenti nell'impianto Agrivoltaico convogliate in un'unica cabina di raccolta MT, posizionata all'interno del Sub lotto C02.3.

In questo caso la principale sorgente di emissione sono le stesse correnti dei quadri MT.

Considerando che il cavo scelto in uscita dalla cabina di raccolta di cui trattasi è lo stesso cavo che arriva alla stazione di elevazione di utenza con la stessa corrente 883 A, si può ritenere che il valore della DPA sia anche in questo caso pari a 3 metri.



Anche in questo caso la cabina come è possibile osservare dalle planimetrie di progetto è posizionata in aperta campagna risultando distante da ogni ambiente sensibile o presidiato.

|   |   |                      |
|---|---|----------------------|
| INGENIUM   Studio<br>di Ingegneria di Ciraci<br>Francesco | PROGETTO<br>“AEPV-CO2”<br>Comune di Brindisi (BR)<br>Relazione Campi Elettromagnetici | Brindisi Solar 2 srl |
|---|---|----------------------|

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 calcoli di cui sopra) 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.

## 16. 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  $\mu$ T.

## 17. 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

15/12/2023

Ing. Ciraci Francesco