

Proponente

**GONNOSFANADIGA LTD**

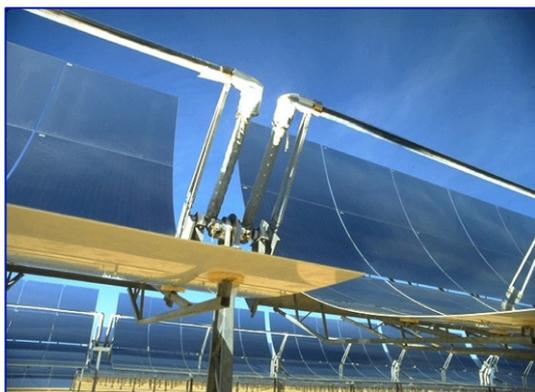
**GONNOSFANADIGA LIMITED**

Sede Legale: Bow Road 221 - Londra - Regno Unito  
Filiale Italiana: Corso Umberto I, 08015 Macomer (NU)

**Provincia del Medio-Campidano  
Comuni di Gonnosfanadiga e Villacidro**

Nome progetto

**Impianto Solare Termodinamico della potenza lorda di  
55 MWe denominato "GONNOSFANADIGA"**



**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

Titolo Documento:

**CONNESSIONE ALLA RTN - RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE**

Sviluppo:



**Energogreen Renewables S.r.l.**

Via E. Fermi 19, 62010 Pollenza (MC)

[www.energogreen.com](http://www.energogreen.com)

e-mail: [info@energogreen.com](mailto:info@energogreen.com)

			<b>15_05_CN_EGG_GNN_RE_01_4_00</b>
0	02/2015	Emissione per integrazioni procedura di VIA	
Rev.	Data	Descrizione	Codice di Riferimento

Proprietà e diritti del presente documento sono riservati - la riproduzione è vietata

**Gruppo di lavoro Energogreen Renewables:**



*Energogreen Renewables Srl*  
*Via E. Fermi, 19 - 62010 - Pollenza (MC)*

1. *Dott. Ing. Cecilia Bubbolini*
2. *Dott. Ing. Loretta Maccari*
3. *Dott. Ing. Devis Bozzi*

**Consulenza Esterna:**

- *Dott. Arch. Luciano Viridis: Analisi Territoriale*
- *Dott. Manuel Floris: "Rapporto Tecnico di Analisi delle Misure di DNI - Sito Gonnosfanadiga (VS)*
- *Dott. Agr. Vincenzo Satta: "Relazioni su Flora, Vegetazione, Pedologia e Uso del Suolo"*
- *Dott. Agr. Vincenzo Sechi: "Relazione faunistica"*
- *Dott. Agr. V. Satta e Dott. Agr. V. Sechi: "Relazione Agronomica"*
- *Dott. Geol. Eugenio Pistolesi: "Indagine Geologica Preliminare di Fattibilità"*
- *Studio Associato Ingg. Deffenu e Lostia: "Documento di Previsione d'Impatto Acustico"*
- *Dott. Arch. Leonardo Annessi: Rendering e Fotoinserimenti*
- *Tecsa srl: "Rapporto Preliminare di Sicurezza"*
- *Enviroware srl, Dott. Roberto Bellasio: "Studio d'impatto atmosferico dei riscaldatori ausiliari dell'impianto solare termodinamico "Gonnosfanadiga"*
- *Geotechna srl: "Relazione Geologica e Geotecnica"*
- *Progetto Engineering srl: "Progetto elettrico definitivo"*

15_05_CN_EGG_GNN_RE_01_4_00	FEBBRAIO 2015	RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE	ING. DEVIS BOZZI	ING. CECILIA BUBBOLINI	ING. LEONARDO FILOTICO
N. ELABORATO	DATA EMISSIONE	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO

<b>PROGETTO:</b> Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Gonosfanadiga" di potenza lorda pari a 55.000 kWe	<b>COMMITTENTE:</b> Energogreen Renewables s.r.l. sede legale: Pollenza (MC) 62010 Via Enrico Fermi 19, p.iva 01772280432
<b>TITOLO:</b> <b>RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE</b>	

<b>PROJETTO engineering s.r.l.</b> società d'ingegneria unipersonale <b>amm.re unico</b> <b>Ph.D. Ing. LEONARDO FILOTICO</b>  Sede Legale: Via dei Mille, 5 74024 Manduria fax: 099.9735188 SR EN ISO 9001 :2008 Certificate No. Q070 Sede Operativa: Z.I. Lotto 31 74020 San Marzano di S.G. (TA)tel. 099. 996 18 63 cell. 331.6116403 studio@projetto.eu web site: <a href="http://www.projetto.eu">www.projetto.eu</a> P.IVA: 02658050733	<b>TIMBRO:</b> 	SOSTITUISCE: SOSTITUITO DA: CARTA: /
	<b>CODICE QUALITA':</b> 15_05_CN_EGG_GNN_RE_01_4_00	RE.01

## **INDICE**

<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>1. SCHEMA DELLA CONNESSIONE.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE INTERESSATE.....</b>	<b>8</b>
<b>1.2. AREE IMPEGNATE E FASCE DI RISPETTO.....</b>	<b>10</b>
<b>1.3. INDIVIDUAZIONE DEL TRACCIATO.....</b>	<b>11</b>
<b>1.4. INQUADRAMENTO SU PPR .....</b>	<b>18</b>
<b>1.5. INQUADRAMENTO SU PAI E PSFF .....</b>	<b>20</b>
<b>1.6. INQUADRAMENTO SU PIANIFICAZIONE COMUNALE.....</b>	<b>25</b>
1.6.1. Programma di Fabbricazione di Gonosfanadiga .....	26
1.6.2. Piano Urbanistico Comunale di Villacidro .....	27
<b>2. CRONOPROGRAMMA .....</b>	<b>29</b>
<b>3. IMPATTI AMBIENTALI .....</b>	<b>30</b>
<b>3.1. RUMORE .....</b>	<b>30</b>
<b>3.2. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI.....</b>	<b>30</b>
3.2.1. Richiami Normativi.....	36
3.2.2. Calcolo del Campo Elettrico e Magnetico - Elettrodotta .....	38
3.2.3. Calcolo del Campo Elettrico e Magnetico - Nuovo Stallo nella Cabina Primaria "Villacidro" .....	48
<b>4. CONCLUSIONI .....</b>	<b>50</b>

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**  
**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

## **INDICE FIGURE**

<i>Figura 1: Estratto Inquadramento Opere di Connessione su Ortofoto .....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 2: Elettrodotto di Connessione - Partenza da impianto solare termodinamico "Gonosfanadiga" .....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 3: Elettrodotto di Connessione - Intersezione con SP72.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 4: Elettrodotto di Connessione - Attraversamento Rigagnolo Pauli .....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 5: Elettrodotto di Connessione - Attraversamento con perforazione teleguidata.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 6: Elettrodotto di Connessione - Svolta su strada di collegamento fra la SP72 e la SP57.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 7: Elettrodotto di Connessione - Attraversamento SP 57 .....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 8: Elettrodotto di Connessione - Imbocco SP 61 .....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 9: Elettrodotto di Connessione - Percorso lungo la SP 61 .....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 10: Elettrodotto di Connessione - CP "Villacidro", punto di connessione alla RTN .....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 11: Opera in progetto – Inquadramento su cartografia PPR.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 12: Inquadramento area intervento ed opere connesse su cartografia PAI – Pericolo Idraulico e Geomorfologico .....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 13: Inquadramento area intervento ed opere connesse su cartografia PAI – Rischio Idraulico e Geomorfologico .....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 14: Opera in progetto – Inquadramento su cartografia PSFF (FP023, FP029 e FP016) .....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 15: Inquadramento Area Intervento e Opere Connesse su pianificazione urbanistica comunale vigente (Comuni di Gonosfanadiga e Villacidro).....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 16: Area di Progetto - Inquadramento su Programma di Fabbricazione Comunale di Gonosfanadiga .....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 17: Inquadramento Opere Connesse su PUC di Villacidro .....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 18: Legenda del PUC di Villacidro .....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 19: Spettro elettromagnetico .....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 20: Spettro Elettromagnetico – Corrente diretta.....</i>	<i>32</i>

---

### RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Gonosfanadiga" di potenza lorda pari a 55.000 kWe

**Energogreen Renewables s.r.l.**

*Figura 21: Campo Elettrico generato da un elettrodotto aereo nelle configurazioni tipiche e valutato ad 1 metro dal suolo ..... 33*

*Figura 22: Campo Magnetico generato da un elettrodotto aereo nelle configurazioni tipiche e valutato ad 1 metro dal suolo ..... 34*

*Figura 23: Rappresentazione della fascia di rispetto D.P.A. per cavi interrati disposti in piano..... 39*

*Figura 24: Schematizzazione campo di induzione magnetica B ..... 42*

*Figura 25: Tabella DPA ..... 48*

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

## PREMESSA

La società Gonnosfanadiga LTD intende realizzare un impianto solare termodinamico di potenza lorda pari a 55 MWe, impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

Lo sviluppo del progetto è stato affidato alla società scrivente Energogreen Renewables Srl.

In data 24/07/2012, in ottemperanza alle procedure poste in essere dal Codice della Rete elettrica nazionale, Energogreen Renewables ha sottoposto al gestore della Rete di Trasmissione Nazionale Terna S.p.A. formale istanza di allacciamento del nuovo impianto, per conto della committente.

In data 12/09/2012 Terna ha confermato la fattibilità tecnica del richiesto allacciamento, proponendo, quale Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG prot. TRISPA/P20120004515), il collegamento elettrico della futura centrale solare termodinamica alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione 220/150 kV della RTN (sezione a 220 kV prevista già in classe di isolamento 380 kV), da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 220 kV "Sulcis-Oristano".

In data 09/01/2013 Energogreen Renewables ha formalmente accettato la STMG proposta da Terna SpA.

Durante il Tavolo Tecnico tenutosi in data 9 settembre 2014 nella sede Terna di Roma, è stato deciso di richiedere una variazione della STMG, vista la difficoltà da parte del Gestore di Rete e della proponente di individuare una zona dove sarebbe stato possibile collocare ed autorizzare una nuova stazione elettrica di trasformazione da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 220 kV "Sulcis-Oristano".

Infatti, come segnalato da alcune delle autorità competenti interessate dalla procedura di VIA in essere, nelle vicinanze del sito di installazione dell'impianto in direzione Nord-Est, ovvero verso la linea suddetta, le poche aree pianeggianti, idonee alla costruzione di una stazione elettrica AT, sono ricadenti in zone vincolate ai sensi del PPR della Sardegna e quindi di difficile autorizzazione.

Quindi, in data 04/12/2014 è stata avviata la definizione di una nuova STMG, che ai sensi, dell'art. 34 del TICA (coordinamento fra gestori di rete), è stata inviata ad Enel Distribuzione SpA.

Enel Distribuzione ha preso in carico la pratica confermando la fattibilità tecnica del richiesto allacciamento e proponendo, quale Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), il collegamento elettrico

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Gonnosfanadiga" di potenza lorda pari a 55.000 kWe

**Energogreen Renewables s.r.l.**

---

della futura centrale solare termodinamica in antenna dalla Cabina Primaria 150/15 kV esistente "Villacidro", di proprietà della stessa Enel.

La presente relazione fornisce la descrizione generale del progetto definitivo del nuovo elettrodotto a 150 kV che collega la Cabina Primaria "Villacidro" con la centrale solare termodinamica "Gonnosfanadiga".

Il sito di ubicazione dell'impianto ricade totalmente in un'area del Comune di Gonnosfanadiga (VS), mentre l'elettrodotto di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), secondo la nuova STMG fornita da Enel Distribuzione, interessa anche il territorio del Comune di Villacidro (VS), dove è situata la Cabina Primaria 150/15 kV "Villacidro" di Enel Distribuzione, definita dal Gestore di Rete come Punto di Connessione.

L'area selezionata ad ospitare l'impianto solare è classificata, secondo il Programma di Fabbricazione vigente di Gonnosfanadiga come "Zone E – Aree agricole".

L'intero cavo d'ottero sarà contiguo alla sede stradale effettuando un ridotto scavo.

Ai sensi del comma 7 dell'art. 12 del D.lgs. 387 del 29 dicembre 2003, la costruzione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è consentita in zone classificate agricole dai piani urbanistici comunali.

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914

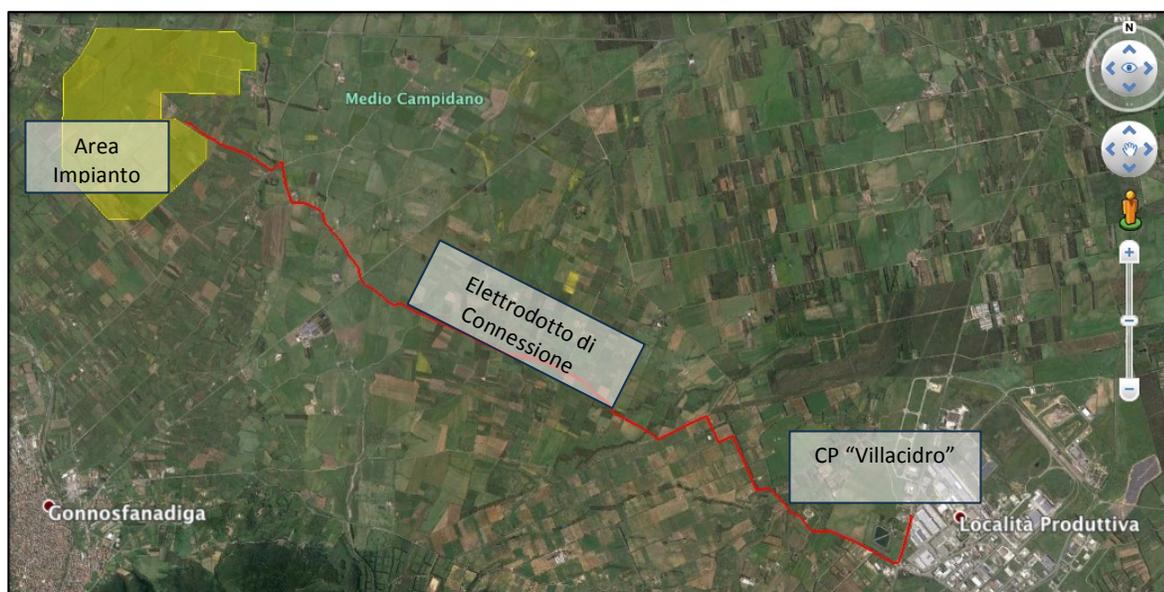


**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

## 1. SCHEMA DELLA CONNESSIONE

In osservanza a quanto riportato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) fornita dal Gestore di Rete Enel Distribuzione SpA, l'impianto di rete per la connessione sarà costituito da:

- nuovo stallo linea AT in Cabina Primaria denominata "Villacidro";
- apparato di telescatto e telepilotaggio (qualora necessario);
- fibra ottica.



**Figura 1: Estratto Inquadramento Opere di Connessione su Ortofoto**

Si è individuata la soluzione di seguito descritta per il tracciato di collegamento della centrale alla Cabina Primaria (CP) "Villacidro", punto di consegna dell'energia prodotta dall'impianto.

Tale soluzione è quella giudicata in grado di generare il minore impatto ambientale in considerazione dell'assenza di porzioni di elettrodotto aereo e della più breve lunghezza del tracciato.

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Gonnosfanadiga" di potenza lorda pari a 55.000 kWe

**Energogreen Renewables s.r.l.**

---

L'energia prodotta dal Generatore Elettrico, interno all'area della Power Block dell'impianto, sarà trasportata alla stazione di trasformazione MT/AT interna alla stessa Power Block, da dove partirà l'elettrodotto AT in cavo interrato di connessione alla CP "Villacidro" di Enel Distribuzione.

Il tracciato di tale elettrodotto è illustrato in Figura 1 e nei dettagli da Figura 2 a Figura 10.

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

## **1.1. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO E OPERE INTERESSATE**

Il tracciato interessa sia il comune di Gonnosfanadiga (circa 6,5 km), sia il comune di Villacidro (circa 3 km), dove è situata la Stazione Elettrica 150/15 kV "Villacidro" di Enel Distribuzione, punto di connessione dell'impianto.

Il tracciato dell'elettrodotto in cavo interrato in oggetto non interferisce con aree soggette a vincolo, tolte le fasce di rispetto dei corsi d'acqua che dovrà attraversare. Considerando che i corsi d'acqua saranno attraversati con la tecnica dello singitubo (sub alveo) non si rilevano interferenze dell'opera con essi.

I lavori per la realizzazione del cavidotto verranno effettuati nel rispetto dei limiti imposti dalla legislazione vigente in modo da garantire la salvaguardia dell'ecosistema.

L'intero cavidotto sarà contiguo alla sede stradale, effettuando un ridotto scavo, non si andrà di fatto a modificare visivamente lo stato dei luoghi.

L'elenco delle principali opere attraversate con il nominativo delle Amministrazioni competenti è riportato nella tabella sottostante:

<b>ELENCO DEI PRINCIPALI ATTRAVERSAMENTI</b>		
<b>N.</b>	<b>Descrizione Opera</b>	<b>Ente Interessato</b>
1	Strada SP 72	Provincia del Medio Campidano
2	Attraversamento "Rigagnolo Pauli"	Genio Civile -Sezione Idraulica / CBSM
3	Intersezione Strada Vicinale "Santa Maria Pauli Cerbus"	Comune di Gonnosfanadiga
4	Intersezione Strada SP 57	Provincia del Medio Campidano
5	Attraversamento "Riu Trottu"	Genio Civile -Sezione Idraulica / CBSM

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Gonnosfanadiga" di potenza lorda pari a 55.000 kWe

**Energogreen Renewables s.r.l.**

6	Attraversamento torrente "Gora Perda Frau"	Genio Civile -Sezione Idraulica / CBSM
7	Attraversamento Canale "Niu Crobu"	Genio Civile -Sezione Idraulica / CBSM
8	Intersezione Strada "Soddu de Pani"	Comune di Gonnosfanadiga/Villacidro
9	Attraversamento Canale "Sa Gora de sa Matta de Soddu"	Genio Civile -Sezione Idraulica / CBSM
10	Attraversamento "Riu Santa Maria Maddalena"	Genio Civile -Sezione Idraulica / CBSM
11	Intersezione Strada Comunale "Filixi"	Comune di Villacidro
12	Intersezione SP 61	Provincia del Medio Campidano

Questi attraversamenti principali sono evidenziati anche negli elaborati grafici allegati (Tav.01 - 15\_05\_CN\_EGG\_GNN\_PL\_01\_4\_00 - Inquadramento generale su Catastale, Tav.02 - 15\_05\_CN\_EGG\_GNN\_PL\_02\_4\_00 - Corografia generale, Tav.03 - 15\_05\_CN\_EGG\_GNN\_PL\_03\_4\_00 - Inquadramento su ortofoto).

Gli altri enti coinvolti saranno la Telecom, per le vie telefoniche/telecomunicazione interrante, l'Ente Gestore dell'acquedotto e della Fognatura, per eventuali attraversamenti, l'Enel per l'attraversamento di altre linee elettriche.

Tali attraversamenti saranno censiti in fase di progettazione esecutiva.

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**  
società d'ingegneria unipersonale

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

## **1.2. AREE IMPEGNATE E FASCE DI RISPETTO**

Il Testo Unico sugli espropri individua le aree interessate da un elettrodotto come "Aree Impegnate".

Le "Aree Impegnate" sono le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e manutenzione dell'elettrodotto: hanno un'ampiezza di 1,5 m dall'asse linea per parte per il tratto in cavo interrato.

Il vincolo preordinato all'esproprio è apposto, invece, sulle "Aree potenzialmente impegnate", che equivalgano alle zone di rispetto di cui all'art. 52 quater, comma 6, del Testo Unico sugli espropri n. 327 del 08/06/2001 e s.m.i., ovvero aree con un'ampiezza di circa 3 m dall'asse linea per parte per il tratto in cavo interrato (ma corrispondente a quella impegnata nei tratti su sede stradale).

Tali aree permettono di poter inserire eventuali modeste varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che le stesse comportino la necessità di nuove autorizzazioni.

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

Le "fasce di rispetto" sono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n. 36, 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, emanata con Decreto MATTM del 29 Maggio 2008.

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

### **1.3. INDIVIDUAZIONE DEL TRACCIATO**

L'opera oggetto della presente relazione tecnica consiste nella realizzazione di un elettrodotto in semplice terna a 150 kV, in cavo interrato.

Nel caso di posa direttamente interrata o in tubazione interrata le Norme raccomandano che gli impianti tecnologici sotterranei vengano posati generalmente sotto il marciapiede o comunque nelle fasce di pertinenza stradale (per esempio: sotto le banchine).

Qualora non siano possibili altre soluzioni, e previa autorizzazione dell'ente proprietario o gestore della strada, le Norme prevedono che i cavi possano essere posati longitudinalmente sotto la carreggiata.

Le Norme raccomandano, inoltre, la posa sotto il marciapiede o nelle fasce di pertinenza stradale (banchine e cunette) in modo da ridurre al minimo il disagio alla circolazione stradale e di permettere una più agevole manutenzione delle infrastrutture.

Nel caso in oggetto, il tracciato evita, per quanto possibile, l'interessamento di aree destinate allo sviluppo urbanistico-industriale ed è stato progettato in modo tale da recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi.

Per meglio comprendere il tracciato individuato si fa specifico riferimento agli elaborati grafici allegati ed alla descrizione che segue, effettuata con foto scattate durante il sopralluogo di Gennaio 2015 e con prese di Google earth.

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Gonosfanadiga" di potenza lorda pari a 55.000 kWe

**Energogreen Renewables s.r.l.**

---

Il cavo interrato partirà dalla stazione di trasformazione interna alla Centrale, andando ad uscire in corrispondenza dell'ingresso Est della stessa (Figura 2).



**Figura 2: Elettrodotta di Connessione - Partenza da impianto solare termodinamico "Gonosfanadiga"**

Il tracciato proseguirà, quindi, lungo la strada di collegamento dell'impianto alla SP72 (Figura 3), e su quest'ultima dopo aver attraversato il Rigagnolo Pauli (Figura 4), imboccherà la strada di collegamento interna fra la SP72 e la SP57 (Figura 6).

L'attraversamento dei canali che si incontreranno lungo il percorso del cavidotto sarà fatto utilizzando la tecnica dello spingitubo, ovvero in sub-alveo (Figura 5).

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**  
società d'ingegneria unipersonale

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Gonnosfanadiga" di potenza lorda pari a 55.000 kWe

**Energogreen Renewables s.r.l.**



**Figura 3: Elettrodotto di Connessione - Intersezione con SP72**



**Figura 4: Elettrodotto di Connessione - Attraversamento Rigagnolo Pauli**

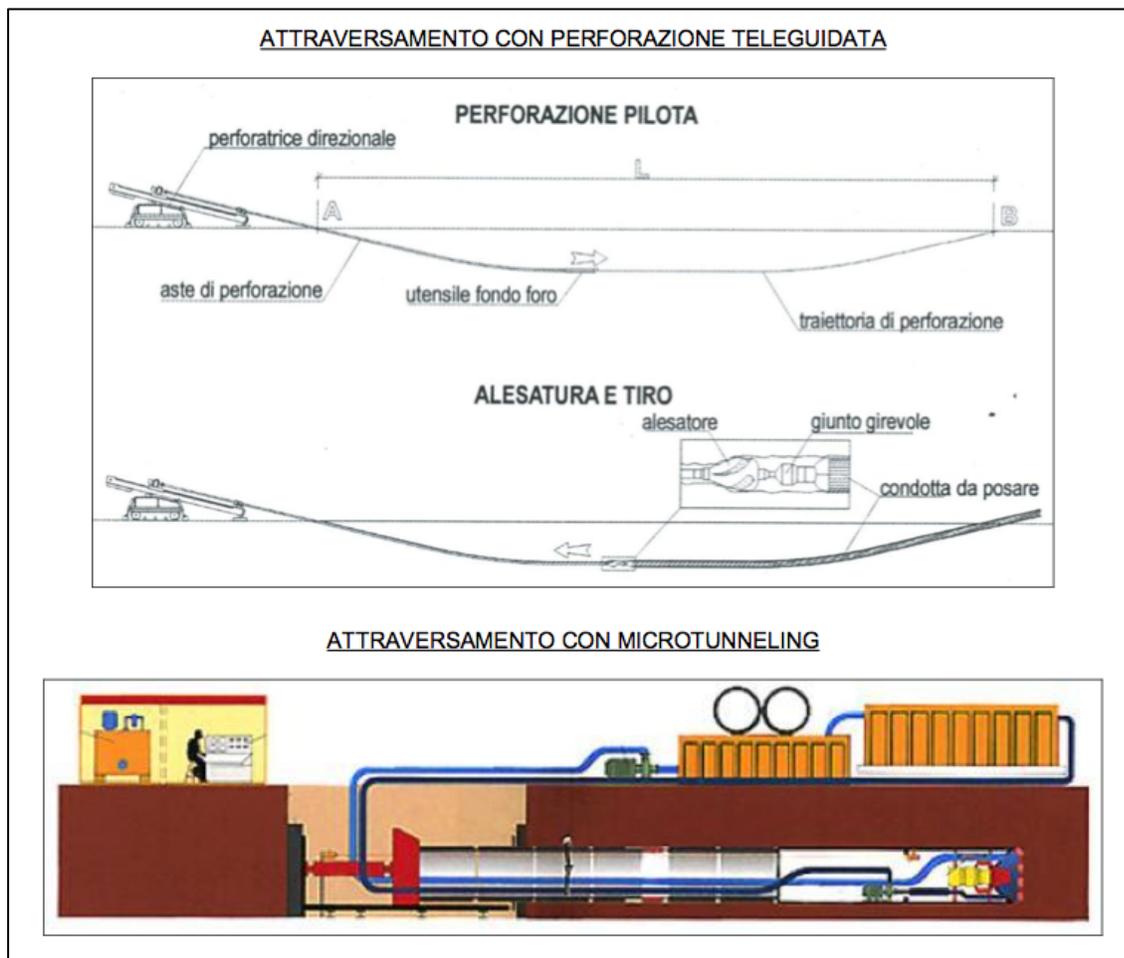
RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**  
società d'ingegneria unipersonale

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070



*Figura 5: Elettrodotto di Connessione - Attraversamento con perforazione teleguidata*

**PROJETTO engineering s.r.l.**  
società d'ingegneria unipersonale

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070



**Figura 6: Elettrodotto di Connessione - Svolta su strada di collegamento fra la SP72 e la SP57**

Il lato da percorrere con il cavidotto sarà deciso in fase di progetto esecutivo. Nel piano particellare allegato al presente progetto sono state inserite preventivamente, per la maggior parte della lunghezza del tracciato, le particelle sia del lato destro che di quello sinistro.

Giunti all'intersezione con la SP57, l'elettrodotto attraverserà tale strada al fine di raggiungere, sempre tramite strade comunali e vicinali, la SP61, lungo la quale è situata la Cabina Elettrica 150/15 kV "Villacidro" di Enel Distribuzione, punto di connessione con la RTN (Figura 7,

Figura 8, Figura 9 e Figura 10).

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Gonosfanadiga" di potenza lorda pari a 55.000 kWe

Energogreen Renewables s.r.l.

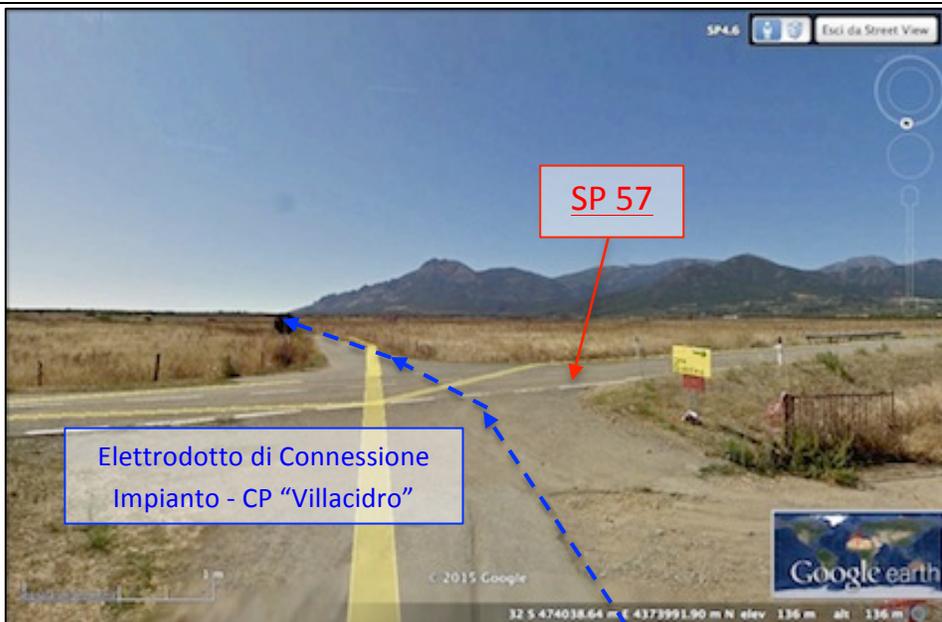


Figura 7: Elettrodotta di Connessione - Attraversamento SP 57



Figura 8: Elettrodotta di Connessione - Imbocco SP 61

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**  
società d'ingegneria unipersonale

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Gonosfanadiga" di potenza lorda pari a 55.000 kWe

Energogreen Renewables s.r.l.



Figura 9: Elettrodotto di Connessione - Percorso lungo la SP 61

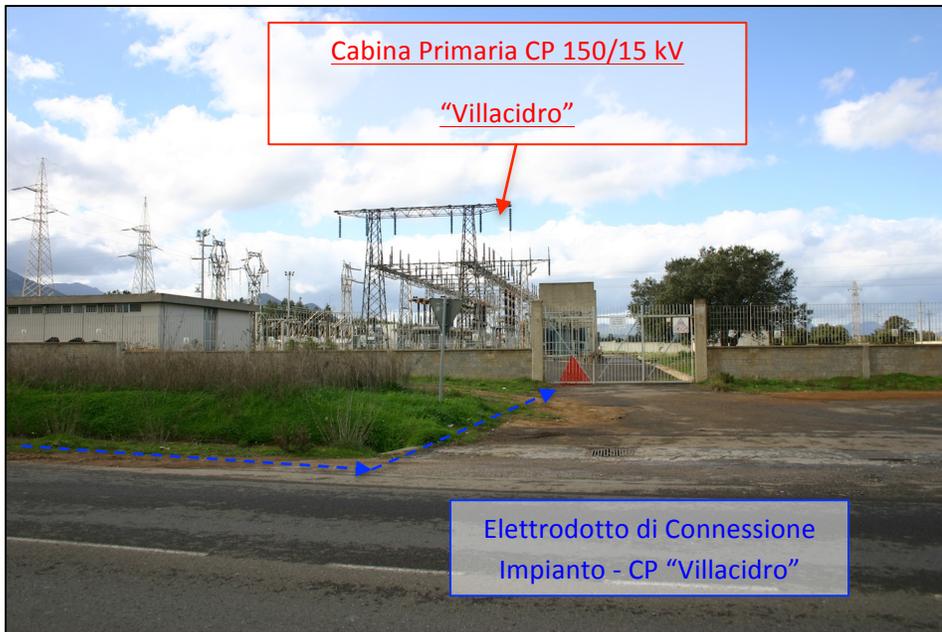


Figura 10: Elettrodotto di Connessione - CP "Villacidro", punto di connessione alla RTN

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**  
società d'ingegneria unipersonale

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

## 1.4. INQUADRAMENTO SU PPR

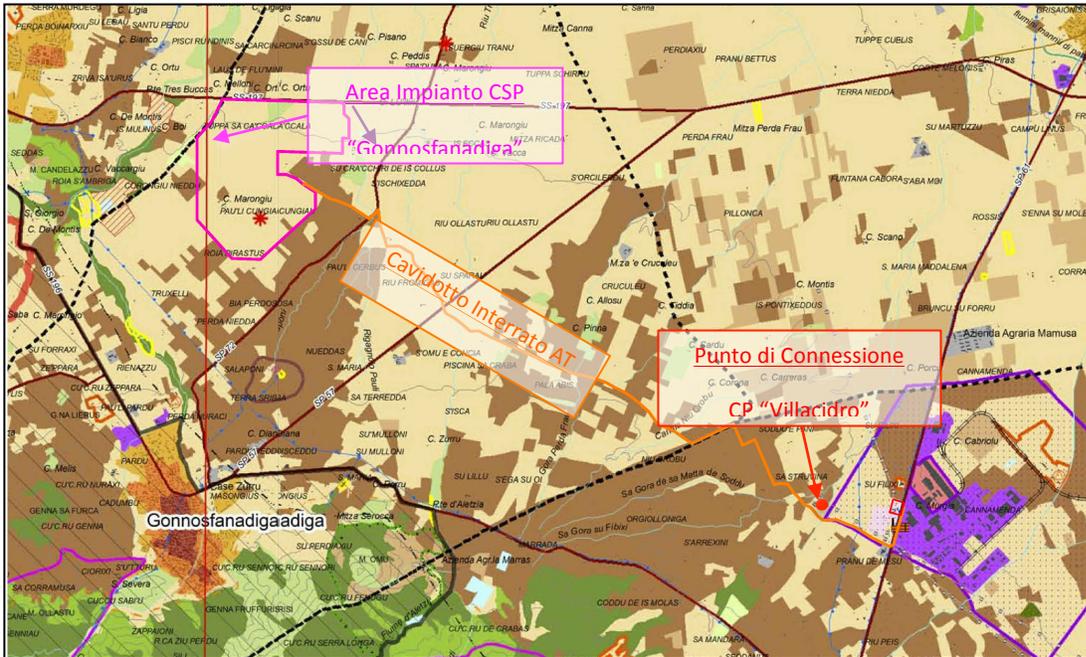


Figura 11: Opera in progetto – Inquadramento su cartografia PPR

Il Piano Paesaggistico Regionale della Regione Sardegna è stato redatto al fine di:

- preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- assicurare la salvaguardia del territorio e promuovere forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

Nella precedente Figura 11, sono evidenziati sia l'area d'impianto che il tracciato del cavidotto.

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

società d'ingegneria unipersonale

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Gonosfanadiga" di potenza lorda pari a 55.000 kWe

**Energogreen Renewables s.r.l.**

---

Per quanto riguarda l'elettrodotto, esso fiancheggerà strade esistenti, senza andare ad interferire con le aree attraversate.

Infatti, il progetto prevede un cavidotto interrato in Alta Tensione, realizzato secondo le modalità costruttive e di sicurezza previste dal gestore di rete e quindi da normativa, come meglio descritto nella relazione riguardante le caratteristiche dell'elettrodotto ("Connessione alla RTN - Relazione elettrodotto interrato 150 kV"), parte del presente progetto.

L'analisi della cartografia del PPR, eseguita tramite l'inquadramento dell'area d'intervento, ha riscontrato una violazione del vincolo sulla fascia di rispetto di 150 metri dal canale tutelato (Rigagnolo Pauli) e del vincolo sulla fascia di rispetto di 300 metri dal laghetto adiacente allo stesso (*PPR ai sensi dell'art. 143 D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.*) che sono nelle vicinanze dell'impianto.

L'elettrodotto in AT interseca i corsi d'acqua "Rigagnolo Pauli", "Riu Trottu", "Gora Perda Frau", "Canale Niu Crobu", "Sa Gora de Sa Matta de Soddu" e "Riu Santa Maria Maddalena" che sono tutelati ai sensi dell'art. 143 D.Lgs. 42/2004, ma tale passaggio non creerà problematiche ambientali/paesaggistiche perché il cavidotto attraverserà essi con la tecnica dello spingitubo. Inoltre, l'elettrodotto ricade nella fascia di tutela di 150 m del "Canale Spadula" senza però attraversarlo. Riguardo all'elettrodotto, nella cartografia del PPR non si riscontrano altri vincoli, poiché esso, oltre ad essere interrato, fiancheggerà le infrastrutture stradali esistenti.

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

## **1.5. INQUADRAMENTO SU PAI E PSFF**

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI), redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto legge n. 180/1998, approvato con decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006, rappresenta un importantissimo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo ai fini della pianificazione e programmazione delle azioni e delle norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico individuato sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio regionale.

Le perimetrazioni individuate nell'ambito del PAI delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovute a instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia contenute nelle Norme di Attuazione del Piano.

Queste ultime si applicano anche alle aree a pericolosità idrogeologica le cui perimetrazioni derivano da studi di compatibilità geologica-geotecnica e idraulica, predisposti ai sensi dell'art.8 comma 2 delle suddette Norme di Attuazione, e rappresentate su strati informativi specifici.

La banca dati cartografica pubblicata è stata approvata con delibera n. 11 del 21.05.2012 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ed è aggiornata alla data del 31.12.2011.

Di seguito l'inquadramento dell'intera opera sulla cartografia del PAI, che dimostra che l'opera non ricade in nessuna area di pericolosità o rischio geomorfologico-idraulico perimetrata dal Piano.

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Gonnosfanadiga" di potenza lorda pari a 55.000 kWe

Energogreen Renewables s.r.l.

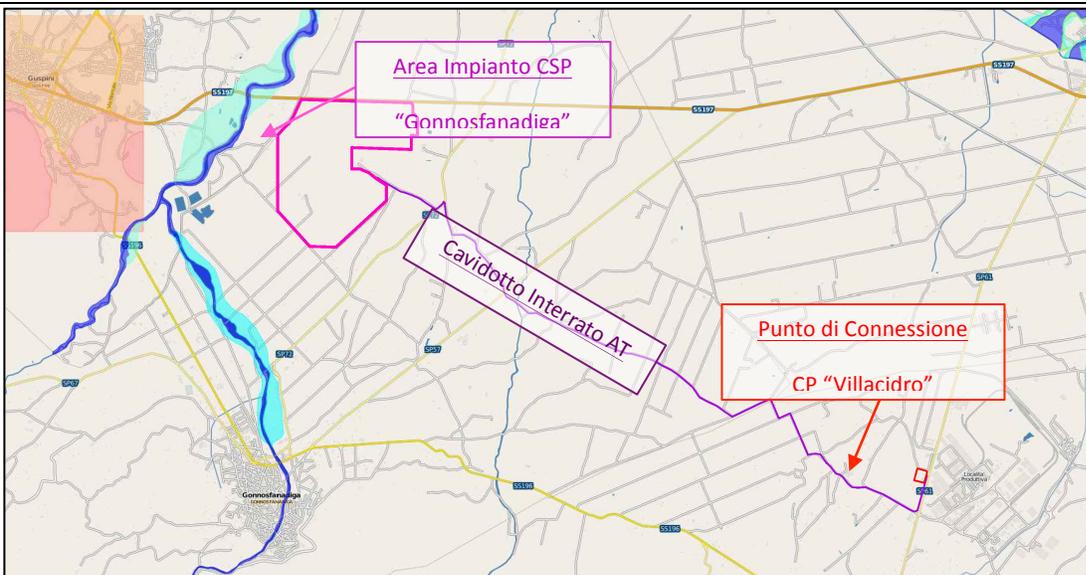


Figura 12: Inquadramento area intervento ed opere connesse su cartografia PAI – Pericolo Idraulico e Geomorfológico

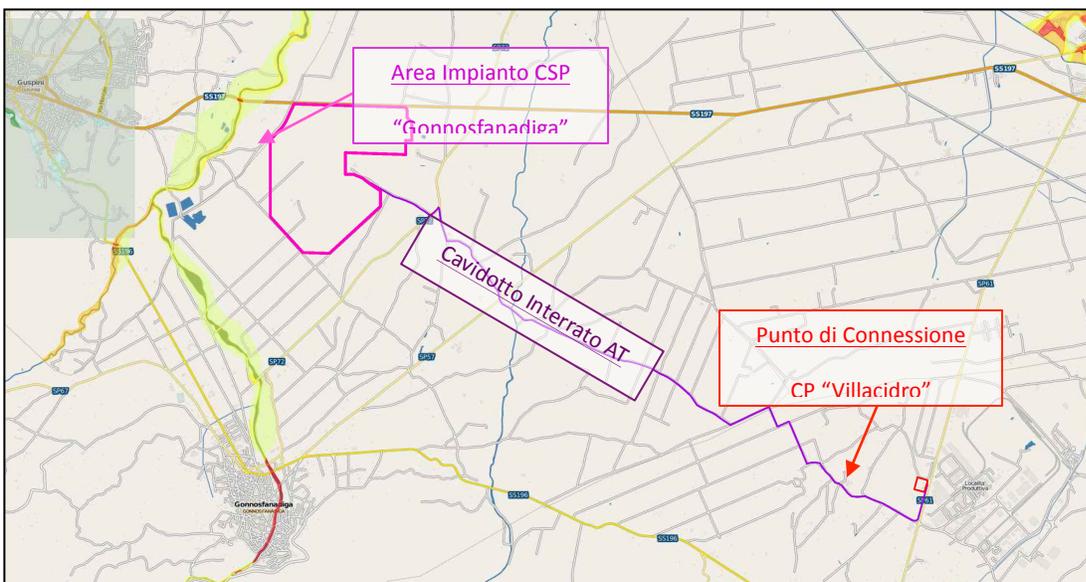


Figura 13: Inquadramento area intervento ed opere connesse su cartografia PAI – Rischio Idraulico e Geomorfológico

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**  
società d'ingegneria unipersonale

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF), invece, è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Tale Piano costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico, in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

La versione ad oggi vigente è quella adottata con Delibera n.1 del 20.06.2013.

All'articolo 2 della suddetta Delibera si precisa che:

- sulle aree a pericolosità idraulica individuate dal PSFF *"si applicano, quali norme di Salvaguardia, i vincoli di cui agli artt. 4, 8 cc. 8, 9, 10, 11 ed artt. 23, 24, 30 delle N.A. del PAI, assegnando alle medesime la classe di pericolosità Hi1;*
- *nell'ambito del P.S.F.F. sono state mappate aree inondabili con tempo di ritorno pari a due anni e pertanto su tali aree si applicano, quali Norme di Salvaguardia, i vincoli di cui agli artt. 4, 8 cc. 8, 9, 10, 11 ed artt. 23, 24, 27 delle N.A. del P.A.I., assegnando alle medesime la classe di pericolosità (Hi4);*
- *per i fiumi, torrenti e corsi d'acqua o tratti degli stessi, non indagati dal P.A.I. (approvato con Decreto del Presidente della G.R. n. 67 del 10.07.2006, pubblicato nel B.U.R.A.S. n. 25 del 25.02.2013), sono adottate le aree a pericolosità idraulica perimetrate dallo studio P.S.F.F. e le corrispondenti misure di salvaguardia previste dalle vigenti N.A. del P.A.I. agli artt. n. 4, n. 8 (commi 8, 9, 10 e 11), nn. 23, 24, 27, 28, 29 e n. 30;*

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

- per i fiumi, torrenti e corsi d'acqua o tratti degli stessi, studiati dal P.A.I. (approvato con Decreto del Presidente della G.R. n. 67 del 10.07.2006, pubblicato nel B.U.R.A.S. n. 25 del 29.07.2006) e successivamente dal P.S.F.F., sono adottate, in aggiunta alle aree già perimetrate dal P.A.I., le aree a pericolosità idraulica perimetrate dallo studio P.S.F.F. e le corrispondenti misure di salvaguardia previste dalle vigenti N.A. del P.A.I. agli artt. n. 4, n. 8 (commi 8, 9, 10 e 11), nn. 23, 24, 27, 28, 29 e n. 30, fino all'approvazione finale dello studio P.S.F.F. ed alla successiva variante generale al P.A.I.. Nei casi di sovrapposizione tra aree a pericolosità idraulica perimetrate dal vigente P.A.I. e dal P.S.F.F., e relative a portate con tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni, si dovrà fare riferimento cautelativamente all'area a maggiore pericolosità idraulica ed alle relative prescrizioni imposte dalle Norme di Attuazione del P.A.I.;
- per i fiumi, torrenti e corsi d'acqua o tratti degli stessi, studiati dalla variante al P.A.I. C.I.N.S.A. parte idraulica – bacini nn. 5 e 6 e successivamente dal P.S.F.F., sono confermate le aree a pericolosità idraulica perimetrate nell'ambito della variante C.I.N.S.A. – bacini nn. 5 e 6 approvata con Decreto n. 81 in data 18.07.2011 del Presidente della Regione Autonoma della Sardegna, relative a portate con tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni. Per le aree a pericolosità idraulica perimetrate dal P.S.F.F. con il solo criterio geomorfologico e per le portate con tempo di ritorno di 500 anni (Hi1), che non sono state evidenziate nell'ambito della variante al P.A.I. del C.I.N.S.A. – bacini nn. 5 e 6, sono imposte le misure di salvaguardia di cui ai vincoli previsti dalle vigenti N.A. del P.A.I. negli artt. 4, 8 cc. 8, 9, 10, 11 ed artt. 23, 24, 30, assegnando alle medesime la classe di pericolosità (Hi1);
- per il Rio San Girolamo, studiato dal PSFF e dalla successiva variante al P.A.I., approvata con Decreto n. 128 in data 16.11.2011 del Presidente della Regione Autonoma della Sardegna, sono confermate le aree a pericolosità idraulica perimetrate nell'ambito della medesima variante approvata con Decreto n. 128 in data 16.11.2011 del Presidente della R.A.S., relative alle portate con tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni;

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

- per il Flumini Mannu a Samassi, studiato dal PSFF e dalla successiva variante al P.A.I., approvata in via definitiva dal Comitato Istituzionale con Delibera n. 4 in data 03.04.2013, sono confermate le aree a pericolosità idraulica perimetrare nell'ambito della medesima variante, relative alle portate con tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni.

Come riportato nelle seguenti immagini, l'area in esame è compresa nel sub-bacino idrografico 02 "Tirso" ed in particolare ricade nel bacino 22 "Flumini Mannu di Pabillonis".

L'area interessata dall'impianto ricade nelle tavole FP023 e FP029, ma non all'interno delle fasce fluviali. L'impianto costeggia la fascia fluviale C del corso d'acqua Riu Terra Maistus o Flumini Bellu, mentre, l'elettrodo di connessione interessa i fogli FP029 e FP016, costeggiando la fascia fluviale C del corso d'acqua Riu Trottu.

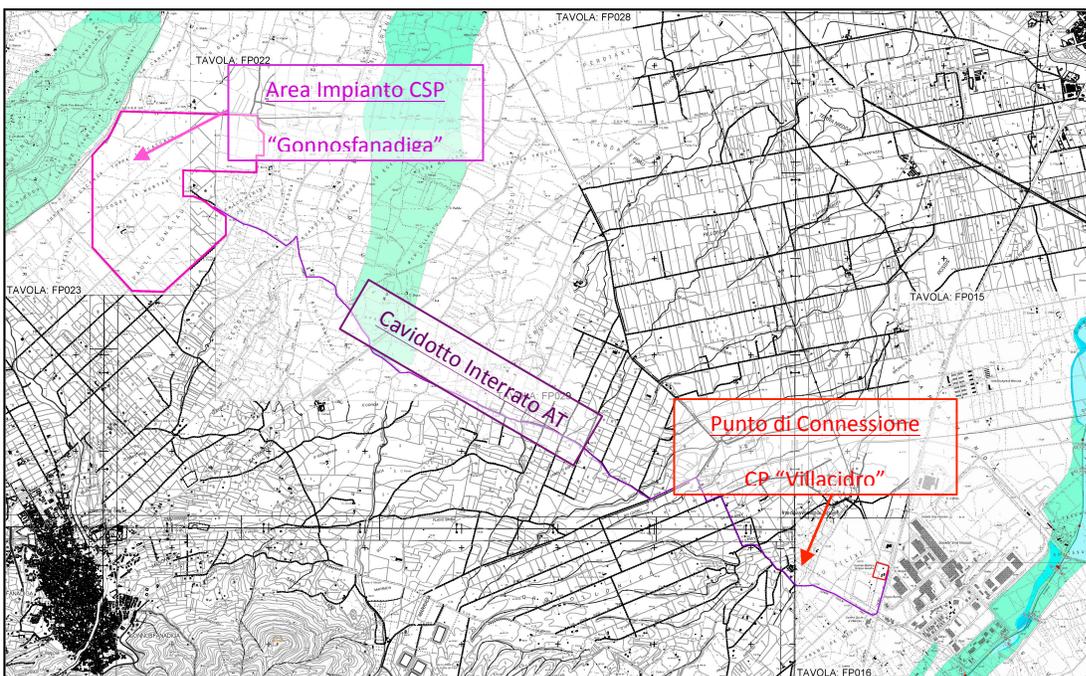


Figura 14: Opera in progetto – Inquadramento su cartografia PSFF (FP023, FP029 e FP016)

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**  
società d'ingegneria unipersonale

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914

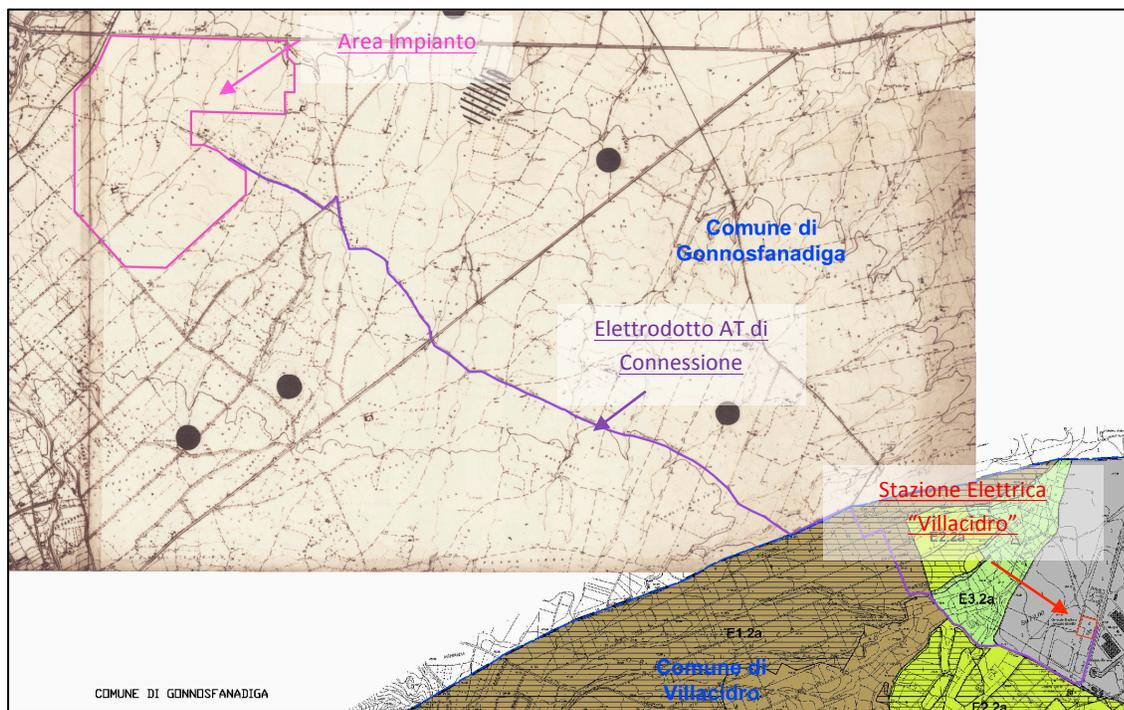


SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

## 1.6. INQUADRAMENTO SU PIANIFICAZIONE COMUNALE

L'area d'impianto solare termodinamico ricade completamente nel territorio del Comune di Gonnosfanadiga.

Le opere di connessione, come già specificato, interessano il Comune di Gonnosfanadiga (circa 6,5 km) e il Comune di Villacidro (circa 3 km) dove, oltre all'elettrodotto interrato, è presente anche la CP "Villacidro", stazione elettrica di trasformazione 150/15 kV di Enel Distribuzione SpA, identificata dal Gestore di Rete come punto di connessione alla RTN.



**Figura 15: Inquadramento Area Intervento e Opere Connesse su pianificazione urbanistica comunale vigente (Comuni di Gonnosfanadiga e Villacidro)**

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**  
società d'ingegneria unipersonale

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

## 1.6.1. Programma di Fabbricazione di Gonosfanadiga

Il Comune di Gonosfanadiga dispone di un Programma di Fabbricazione Comunale.

I mappali su cui ricade l'impianto, si trovano, per tutta la loro superficie, in un'area classificata come "Zona E" dal Programma di Fabbricazione Comunale vigente.

In base a quanto riportato nelle NTA del Piano, all'art. 7, le zone omogenee "E" sono zona destinata ad usi agricoli e ad edifici, attrezzatura e impianti connessi al settore agro-pastorale e a quello della pesca, alla valorizzazione dei loro prodotti e ad altri usi particolari.

Ai sensi del comma 7, art. 12 del D.lgs. 387/2003, la costruzione delle centrali solari termodinamiche e le opere accessorie, impianti a fonte rinnovabile, è ammessa nelle zone classificate agricole dai piani comunali vigenti.

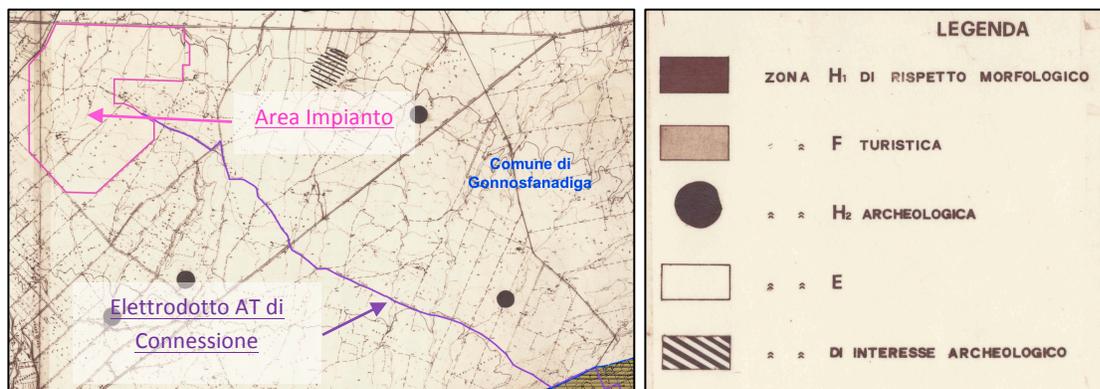


Figura 16: Area di Progetto - Inquadramento su Programma di Fabbricazione Comunale di Gonosfanadiga

**PROJETTO engineering s.r.l.**

società d'ingegneria unipersonale

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070

## 1.6.2. Piano Urbanistico Comunale di Villacidro

Le trasformazioni urbanistiche ed edilizie del territorio comunale di Villacidro sono disciplinate dal Piano Urbanistico Comunale, che è stato elaborato ai sensi delle Leggi Regionali n. 23/85 e n. 45/89 e successive modifiche e integrazioni, della Legge 1150/42 e successive modifiche e integrazioni, nel rispetto delle altre norme legislative pertinenti.

Il PUC è stato adottato in via definitiva con Delibera del Consiglio Comunale n. 7 del 28/01/2003 ed è stato pubblicato nel B.U.R.A.S. n. 29 del 21/09/2004.

L'elettrodotto fiancheggerà strade esistenti collocate in zone E, zone agricole, arrivando fino alla stazione elettrica di trasformazione 150/15 kV "Villacidro" di Enel Distribuzione, punto di connessione, che si trova in zona D, zona per le attività produttive di interesse regionale.

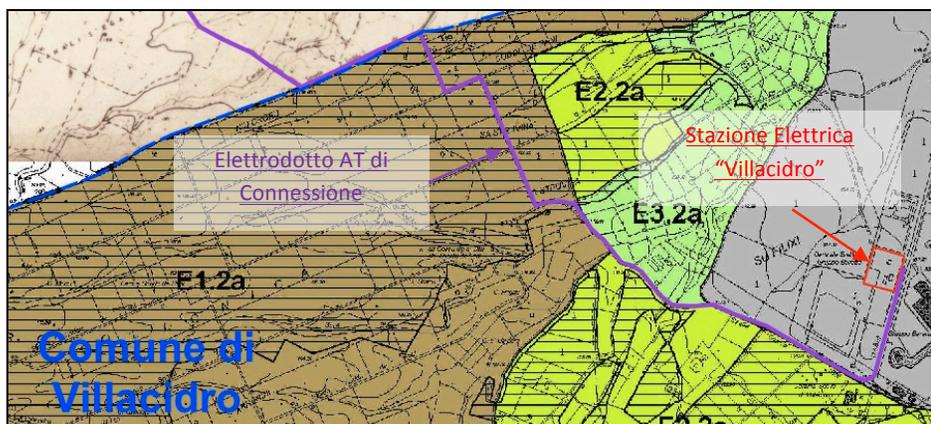


Figura 17: Inquadramento Opere Connesse su PUC di Villacidro

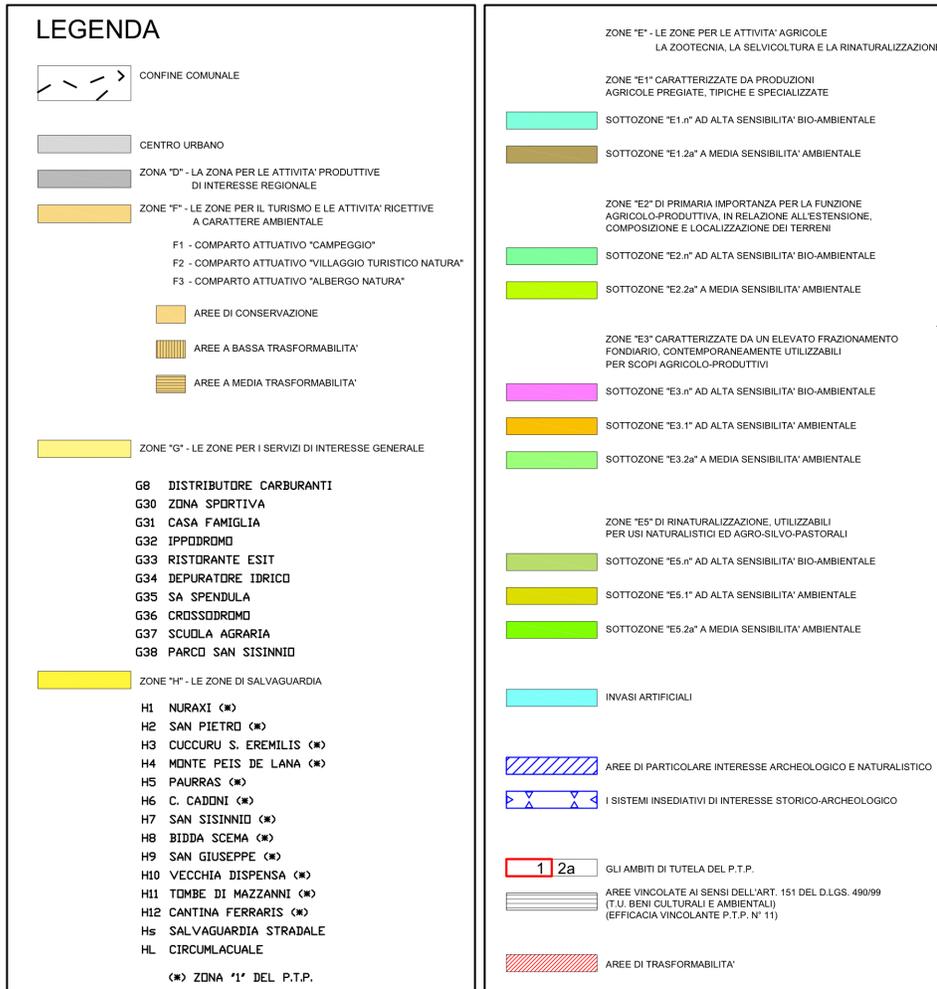
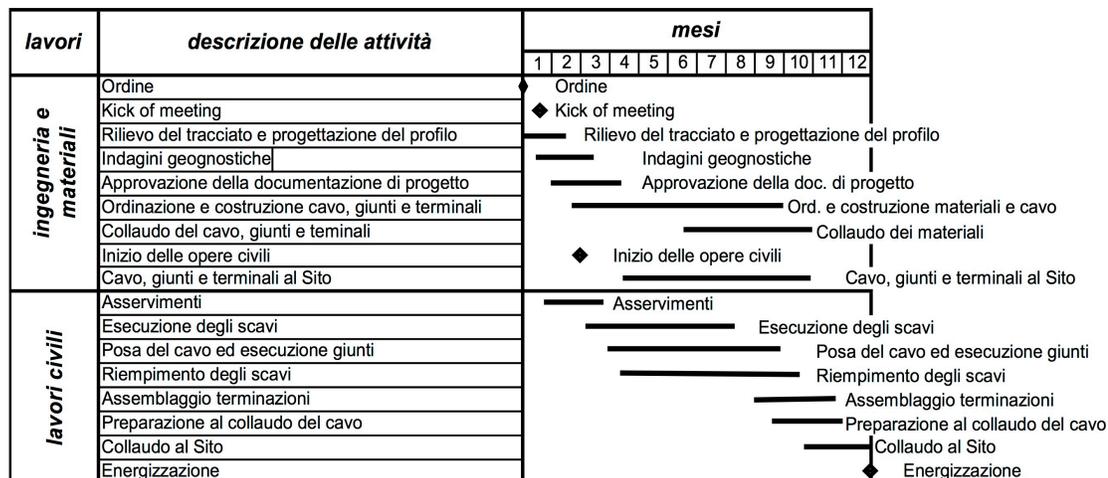


Figura 18: Legenda del PUC di Villacidro

## 2. CRONOPROGRAMMA

I tempi e le attività di realizzazione dell'opera in oggetto sono riportati nel seguente cronoprogramma.



RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

società d'ingegneria unipersonale

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
 Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
 Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
 Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
 Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
 Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



SR EN ISO 9001 :2008  
 Certificate No. Q070

## 3. IMPATTI AMBIENTALI

### 3.1. RUMORE

Per quanto riguarda il cavidotto interrato, esso non è fonte di rumore.

Il nuovo stallo sarà inserito all'interno di una Cabina Primaria esistente.

### 3.2. CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Il campo elettromagnetico si può quantitativamente definire attraverso le proprietà con le quali esso si manifesta: il campo elettromagnetico è lo spazio entro il quale si manifestano le forze che determinano il fenomeno elettromagnetico.

I campi elettromagnetici possono variare con il tempo oppure rimanere costanti: quello costante non ha proprietà di propagarsi a grande distanza dalle sorgenti che l'hanno determinato ed è costituito da due entità indipendenti l'una dall'altra, il campo elettrico ed il campo magnetico; nel campo elettromagnetico variabile, invece, il campo elettrico e quello magnetico sono inscindibili l'uno dall'altro.

Le onde elettromagnetiche sono costituite da due grandezze elettriche, il "campo elettrico" e il "campo magnetico", che variano periodicamente nel tempo oscillando perpendicolarmente alla direzione della propagazione dell'energia, propagazione che avviene alla velocità della luce "c".

Una delle caratteristiche che differenziano la qualità della radiazione elettromagnetica è la rapidità dell'oscillazione effettuata dalle due grandezze elettriche dell'onda in un secondo: la frequenza "f" (la frequenza dei campi elettromagnetici costanti è uguale a zero).

Tale grandezza viene espressa in Hertz (Hz), tanto maggiore è la frequenza tanto minore sarà la lunghezza d'onda  $\lambda$ , cioè la distanza fra due creste dell'onda: vale infatti la relazione " $f=c/\lambda$ ".

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



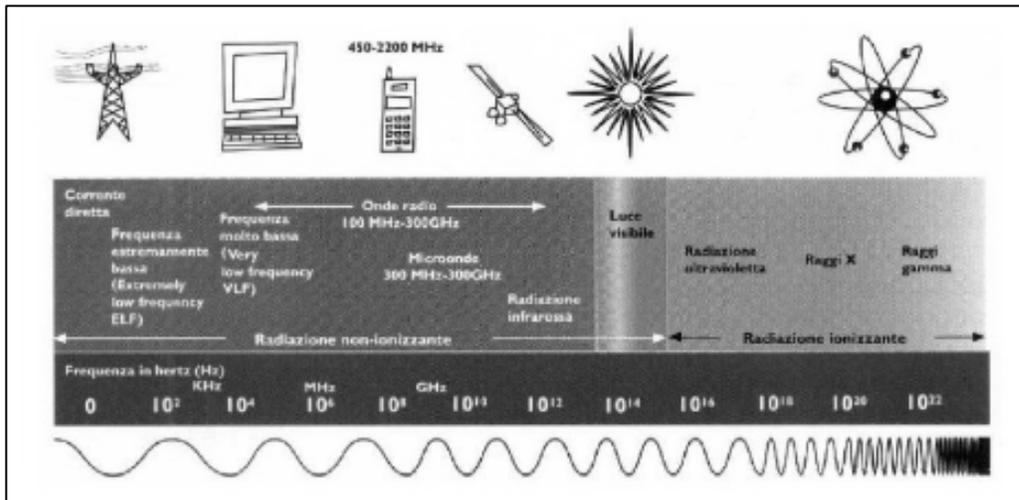
**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

Si chiama "spettro" del campo elettromagnetico l'insieme continuo delle sue frequenze; i campi elettromagnetici di cui tratta la normativa comunitaria e nazionale (radiazioni non ionizzanti) hanno uno spettro compreso fra 0 Hz e 300 GHz e possono essere suddivisi in basse frequenze (da 0 a 10 kHz) e alte frequenze (da 10 kHz a 300 GHz).

Per frequenze fino a 10 kHz, i campi possono considerarsi "quasi statici", inoltre, le onde fino a 300 GHz sono radiazioni non ionizzanti poiché la loro energia è sempre minore di quella necessaria per "strappare" un elettrone da un atomo.

Nel campo delle bassissime frequenze (extremely low frequencies ELF), quali quelle per il trasporto e l'utilizzo dell'energia elettrica in corrente alternata (50 Hz), l'effetto predominante è l'induzione di correnti elettriche all'interno delle cellule, del tutto simili alle correnti interne (endogene) che regolano le funzioni degli organismi viventi, come la trasmissione degli impulsi nervosi.

Altro elemento che caratterizza le onde elettromagnetiche è l'intensità: l'intensità dell'onda è determinata dall'ampiezza del campo elettrico "E" [V/m] e di quello magnetico "H" [A/m], invece di individuare separatamente le due grandezza si può utilizzare un'unica grandezza che è la densità di potenza [W/m<sup>2</sup>].



**Figura 19: Spettro elettromagnetico**

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

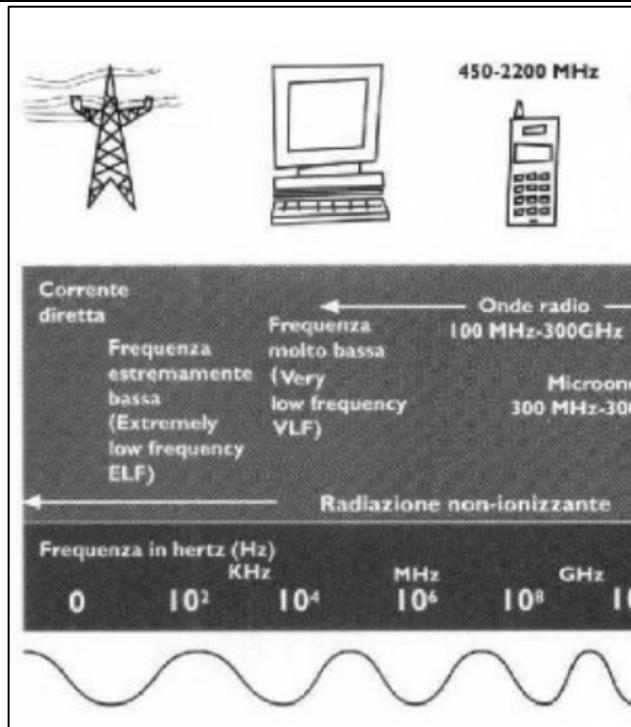


Figura 20: Spettro Elettromagnetico – Corrente diretta

Gli effetti magnetici di induzione sono influenzati dalla natura del mezzo di propagazione/interazione, cioè dalla permeabilità  $\mu$ : al campo magnetico  $H$  si associa l'induzione magnetica  $B(=\mu x H)$  espressa in Tesla [T].

Il campo elettrico dipende dalla tensione ed è facilmente schermato (muri, alberi...), il campo magnetico dipende dalla corrente e generalmente attraversa gli ostacoli.

Il valore dei campi elettrico e magnetico, ovvero della densità di potenza, decresce rapidamente allontanandosi dalla sorgente di emissione: la propagazione dell'onda elettromagnetica si attenua, infatti, con il quadrato della distanza.

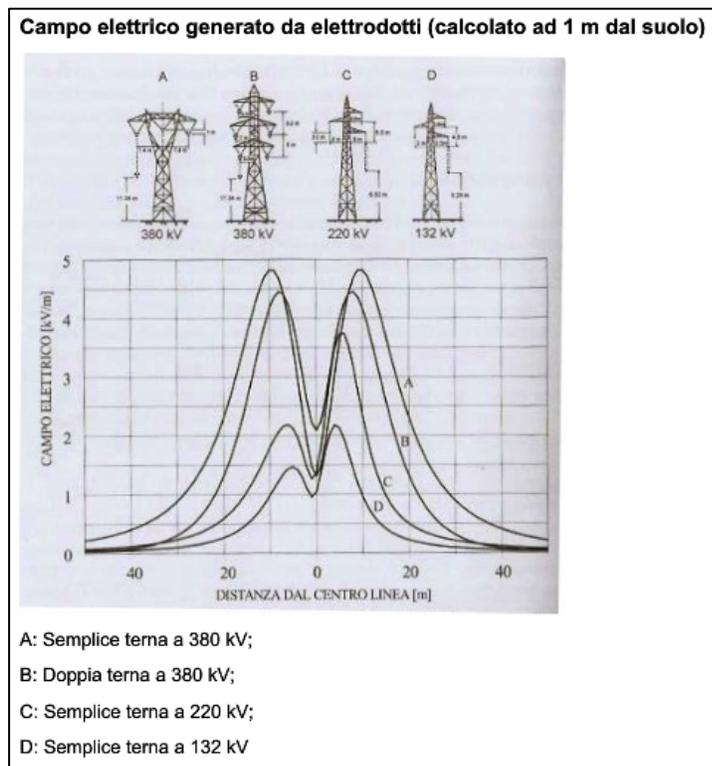
L'elettrodotto è l'insieme delle tecnologie preposte al trasporto, trasformazione e distribuzione dell'energia elettrica alla frequenza di 50 Hz; il trasporto dell'energia elettrica è effettuato utilizzando tensioni elevate e correnti relativamente basse al fine di ridurre le perdite energetiche per effetto Joule (proporzionali al quadrato della corrente).

A causa della bassa frequenza le linee degli elettrodotti non irradiano un campo elettromagnetico, ma generano separatamente un campo elettrico ed un campo magnetico.

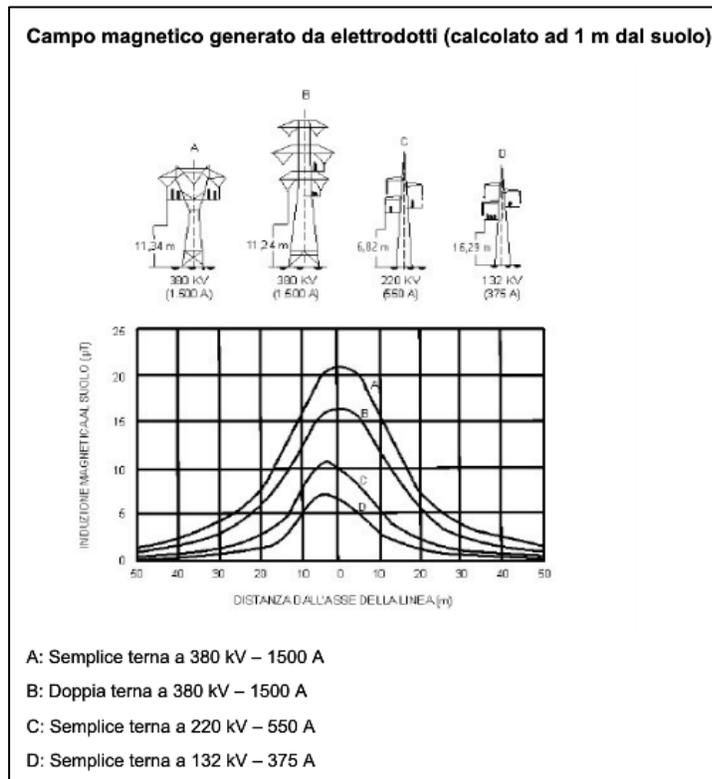
Il campo elettrico è proporzionale alla tensione, poiché la tensione delle linee è costante il campo elettrico da esse prodotto diminuisce molto rapidamente con la distanza dalla linea.

Il campo magnetico generato da un elettrodotto dipende dalla corrente trasportata, cioè dalle condizioni di carico della linea (nel caso di un impianto di produzione di energia elettrica, maggiore sarà la produzione, maggiore sarà la corrente trasportata essendo la tensione costante).

Il campo magnetico, misurato in termini di induzione magnetica, sarà maggiore nei momenti di maggiore produzione, ma anch'esso diminuisce molto rapidamente con la distanza dalla linea.



**Figura 21: Campo Elettrico generato da un elettrodotto aereo nelle configurazioni tipiche e valutato ad 1 metro dal suolo**



**Figura 22: Campo Magnetico generato da un elettrodotto aereo nelle configurazioni tipiche e valutato ad 1 metro dal suolo**

Tra le soluzioni tecniche individuate per la riduzione dei problemi di esposizione a campi elettromagnetici, c'è da segnalare l'adozione di linee elettriche a cavo interrato, scelta del progetto in oggetto.

Il campo elettrico viene schermato dal terreno, mentre la possibilità di avere un'induzione magnetica più bassa per la linea elettrica in cavo è dovuta alla vicinanza dei cavi stessi che, essendo isolati, possono essere accostati l'uno all'altro, cosa non possibile nelle linee aeree.

Un'ulteriore riduzione si ottiene disponendo i cavi non allineati tra loro, ma a triangolo (posa a trifoglio).

Il costo di un cavo interrato per linee ad alta tensione può variare da 3 a 10 volte in più del costo della linea aerea costituita da conduttori nudi, ma i guadagni sono in termini di impatto visivo e di riduzione dei valori del campo elettromagnetico e di conseguente inquinamento elettromagnetico.

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

Per quanto riguarda le bassissime frequenze, ELF, gli effetti acuti (o a breve termine) si manifestano per livelli di campo centinaia di volte più alti di quelli riscontrati quotidianamente, gli effetti possono determinare stimolazioni del sistema nervoso e visivo se la densità di corrente indotta nelle cellule e nei tessuti supera la soglia di eccitabilità.

A titolo di esempio si riporta nella seguente tabella il confronto fra i valori tipici delle correnti indotte (ossia il movimento di cariche prodotto per effetto dell'esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo) circolanti nel corpo umano nel caso di permanenza al di sotto di una linea elettrica oppure in vicinanza di un elettrodomestico.

Si evince che l'intensità indotta in un individuo che si trovi al di sotto di una linea elettrica sia confrontabile con quelle indotte a causa della sua vicinanza a un elettrodomestico, o dal contatto con un apparato non perfettamente funzionante dal punto di vista elettrico.

La soglia di sensibilità, rilascio e fibrillazione risultano di ordini di grandezza superiori ai valori di ordinaria esposizione.

Per quanto riguarda l'esposizione a lungo termine, da una ventina d'anni viene indagata l'esistenza di possibili effetti sanitari, con particolare attenzione alla componente magnetica.

Sulla base delle attuali conoscenze possono essere tratte le seguenti indicazioni:

- dopo innumerevoli ricerche non sono emerse evidenze concrete che i livelli di campo elettrico e magnetico riscontrati abitualmente rappresentino un reale danno per la salute;
- il rischio connesso ai normali livelli di esposizione, qualora ne fosse confermata l'esistenza, non potrebbe che essere molto basso.

In ogni caso, i rischi sopra riportati sono superati dalla scelta progettuale di specie, in quanto con l'interramento del cavo vengono meno tutti i possibili effetti nocivi tipici delle linee aeree.

### 3.2.1. Richiami Normativi

Le linee guida per la limitazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed ai campi elettromagnetici sono state indicate nel 1998 dalla ICNIRP (Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti).

Il 12/07/1999 il Consiglio dell'Unione Europea (UE) ha emesso una Raccomandazione agli Stati Membri allo scopo di definire il livello di protezione della popolazione dai campi elettromagnetici, basata sui dati scientifici esistenti, confermando le linee guida dell'ICNIRP.

In seguito, nel 2001, dopo una ulteriore analisi della letteratura scientifica, un Comitato di esperti della Commissione Europea ha confermato l'applicazione delle linee guida suddette.

Lo Stato Italiano ha provveduto al riordino della normativa in materia allora vigente emanando la Legge quadro 36/2001 e procedendo all'individuazione dei seguenti tre livelli di esposizione della popolazione a campi elettrici e magnetici con frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz (art.3):

- *limite di esposizione* il valore di campo elettromagnetico da osservare ai fini della tutela della salute da effetti acuti;
- *valore di attenzione*, come quel valore del campo elettromagnetico da osservare quale misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- *obiettivo di qualità* come criterio localizzativo e standard urbanistico, oltre che come valore di campo elettromagnetico ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione.

La legge quadro italiana (36/2001) è stata emanata adottando misure più restrittive di quelle indicate dagli Organismi internazionali - mentre tutti i paesi dell'Unione Europea hanno accettato il parere del Consiglio della UE - malgrado che le raccomandazioni del Consiglio dell'Unione Europea del 12/07/1999 sollecitassero gli Stati membri ad utilizzare le linee guida internazionali stabilite dall'ICNIRP.

Il DPCM 08/07/2003 "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

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Gonosfanadiga" di potenza lorda pari a 55.000 kW<sub>e</sub>

**Energogreen Renewables s.r.l.**

---

Hz) generati dagli elettrodotti" ha definito il limite di esposizione in 100 microtesla ( $\mu\text{T}$ ) per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico; ha stabilito il valore di attenzione di 10  $\mu\text{T}$ , a titolo di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; ha fissato, quale obiettivo di qualità, da osservare nella progettazione di nuovi elettrodotti, il valore di 3  $\mu\text{T}$ .

E' stato altresì esplicitamente chiarito che tali valori sono da intendersi come mediana di valori nell'arco delle 24 ore, in condizioni normali di esercizio.

Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**  
**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

### **3.2.2. Calcolo del Campo Elettrico e Magnetico - Elettrodotto**

Le linee elettriche durante il loro normale funzionamento generano un campo elettromagnetico che decresce molto rapidamente allontanandosi dalla linea.

La normativa vigente scinde il contributo del campo elettrico e del campo magnetico, il primo è annullato dalla schermatura del cavo.

Il campo magnetico è proporzionale alla corrente che istantaneamente fluisce in ogni parte attiva.

L'elettrodotto in esame può essere valutato in prima analisi utilizzando la "Distanza di prima approssimazione (D.P.A.) da linee e cabine elettriche", definita dal DM 29.05.08 come la proiezione al suolo della fascia di rispetto oltre la quale il valore del campo magnetico è inferiore a  $3 \mu\text{T}$ .

La linea guida è realizzata in conformità alla norma CEI 211-4.

Secondo le Linee Guida di Enel Distribuzione, le DPA per cavi interrati disposti in piano sono definite come nella seguente Figura 23.

La corrente considerata nel calcolo della DPA sottoriportata è di 1.110 A e la tensione compresa fra 132-150 kV.

Ne consegue una DPA pari a 5,10 metri per la posa in piano.

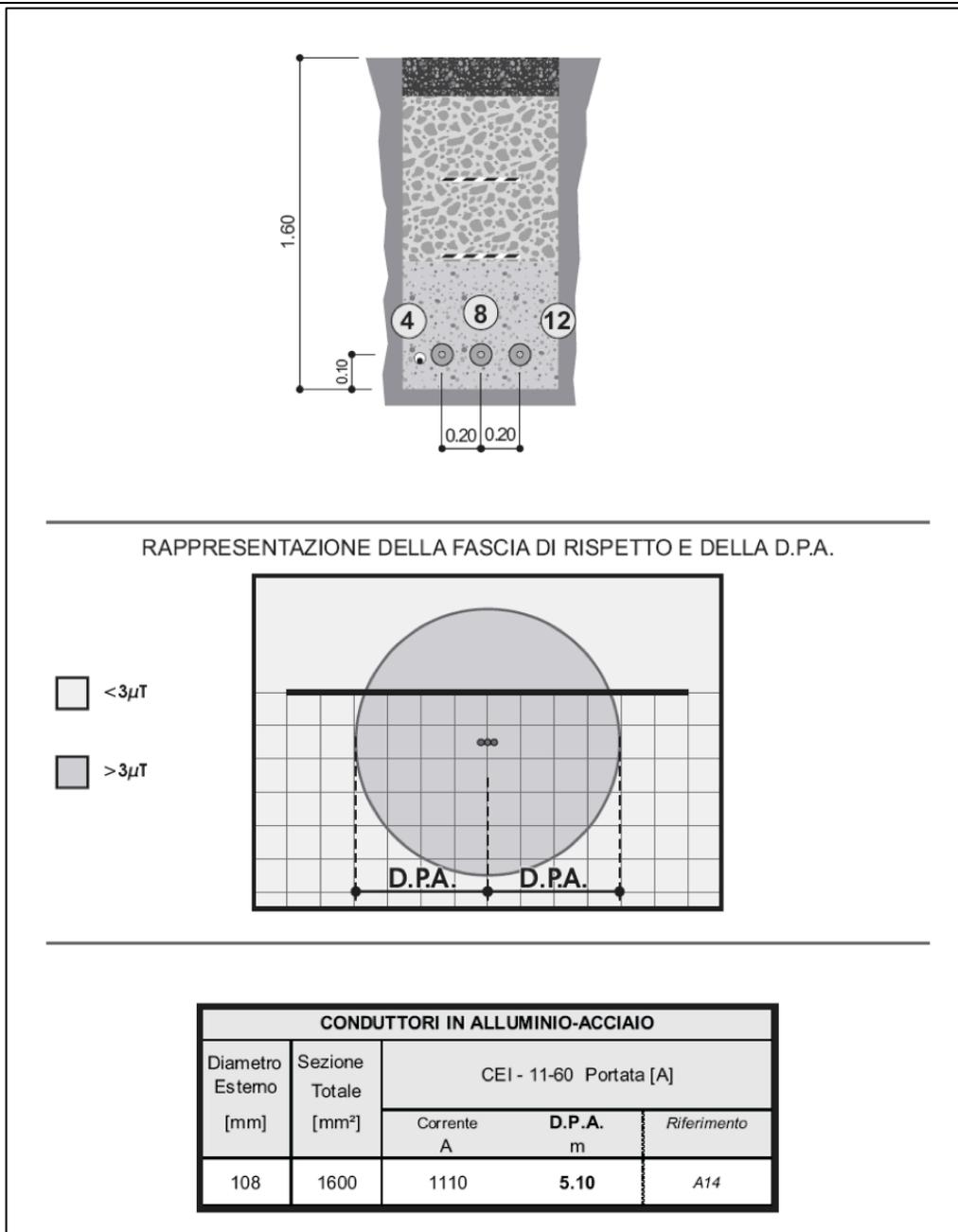


Figura 23: Rappresentazione della fascia di rispetto D.P.A. per cavi interrati disposti in piano

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Gonosfanadiga" di potenza lorda pari a 55.000 kWe

**Energogreen Renewables s.r.l.**

---

Uno studio teorico più approfondito della fascia di rispetto dell'elettrodotto e delle cabine, qualora necessario, sarà svolto nella successiva fase di progettazione.

Anche per elettrodotti con capacità maggiori di quelle in oggetto, diversi studi evidenziano che il campo magnetico, calcolato ad 1 m dal suolo lungo i percorsi dei cavi interrati, risulta sempre inferiore ai limiti di esposizione (100  $\mu$ T) ed alla soglia di attenzione (10  $\mu$ T) fissati dal DPCM 8 Luglio 2003, scendendo a livelli trascurabili (inferiori all'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T) già a pochi metri di distanza dall'asse dello scavo.

Si evidenzia, inoltre, che i percorsi dei cavi elettrici interrati non sono palesemente *"luoghi adibiti a permanenze continuative non inferiori a quattro ore giornaliere"*, per cui il valore di 3  $\mu$ T posto come obiettivo di qualità dal DPCM stesso, anche se facilmente rispettabile, non deve essere applicato.

Per l'esigua potenza trasmessa dall'elettrodotto in oggetto (max 50 MWe) in relazione alla tensione di esercizio dello stesso (150 kV), si hanno valori di corrente limitati: in condizioni di generazione di potenza attiva nominale la corrente risulta generalmente inferiore a 275 A (variabili a seconda del fattore di potenza).

Con tali valori di corrente, per la posa in piano prescelta, si ottiene una fascia di rispetto inferiore a 1,3 m, inferiore dunque alla profondità di posa dei cavi.

Nella cabina di trasformazione MT/AT e nella zona del generatore è stata individuata la distanza cautelativa di 10 m dal centro delle barre MT, oltre la quale, anche in questa fase di progettazione, si può affermare che il limite di qualità pari a 3  $\mu$ T sarà rispettato.

Considerando il campo elettrico generato dalle parti attive interrate praticamente trascurabile, poiché annullato dallo schermo del cavo stesso, si riporta nel successivo paragrafo un calcolo più accurato del campo magnetico generato dall'elettrodotto.

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

### 3.2.2.1. Metodologia di Calcolo

Il modello di calcolo adottato è la legge di BIOT-SAVART applicata a cavi rettilinei filiformi di estensione infinita percorsi da corrente.

Per questi il campo di induzione magnetica generato in un punto P dello spazio distante r [m] dal cavo è dato da:

$$\bar{B}(t, r) = \frac{\mu_0 \cdot \mu_r \cdot I(t)}{2 \cdot \pi \cdot r} \hat{u}_I \times \hat{u}_r [T]$$

Dove:

$\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} [H/m]$  è la permeabilità magnetica nel vuoto;

$\mu_{r0}$  è la permeabilità relativa (1 per il terreno)

$I(t)[A]$  è la corrente che attraversa il conduttore, variabile nel tempo;

$r[m]$  è la distanza dal conduttore;

$\hat{u}_I$  è il versore della corrente;

$\hat{u}_r$  è il versore normale all'asse del conduttore.

Come suggerito dalla norma CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", ai fini del calcolo, la linea elettrica, composta dalle varie fasi dei conduttori, verrà schematizzata come un insieme di conduttori tra loro paralleli, di estensione infinita e disposti parallelamente al terreno a varie profondità.

Il modello di calcolo adottato permette di valutare i campi magnetici in una qualsiasi sezione della linea, rendendo in tal modo il problema bidimensionale.

In altre parole assumendo come riferimento la seguente Figura 24, nel punto P, posto nella posizione (x;y) e distante rispettivamente  $d_i$  dall' i-esimo conduttore, il campo di induzione magnetica può essere valutato sfruttando il Principio di Sovrapposizione degli Effetti.

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Gonosfanadiga" di potenza lorda pari a 55.000 kWe

**Energogreen Renewables s.r.l.**

Si ricorda che il campo B è variabile nel tempo, con la stessa frequenza (50 Hz) della corrente che lo genera, pertanto si dovrebbe far riferimento al valore efficace così definito:

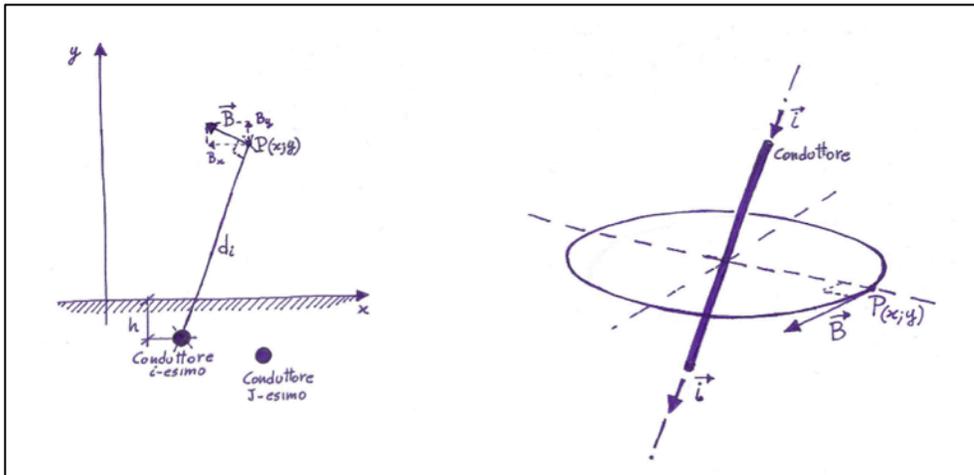
$$B_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_T [|\overline{B_x}|^2 + |\overline{B_y}|^2] dt [T]}$$

In misura cautelativa, si considera il valore massimo che esso può assumere nel periodo T.

Per quanto riguarda il comportamento magnetico del terreno, a meno che lo strato di copertura non contenga materiali ferromagnetici, questo si rivela a permeabilità magnetica relativa costante e pari a 1.

L'intensità di induzione magnetica B in un punto è direttamente proporzionale alla corrente trasportata e al numero di terne impiegate e inversamente proporzionale alla distanza e alla profondità di interramento.

Può essere contenuto se si passa da una terna in piano ad una terna a trifoglio (questo essenzialmente, perché nel caso a trifoglio, le fasi tra loro possono essere ravvicinate sensibilmente).



**Figura 24: Schematizzazione campo di induzione magnetica B**

Si è condotta quindi un'analisi dell'induzione magnetica generata da una terna posata in piano ad una profondità di 1,30 metri facendo variare la distanza fra le fasi.

Dai risultati ottenuti si nota chiaramente come il valore dell'induzione magnetica diminuisca riducendo la distanza fra le fasi.

**RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE**

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008  
Certificate No. Q070**

Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Gonnosfanadiga" di potenza lorda pari a 55.000 kWe

**Energogreen Renewables s.r.l.**

---

I valori di induzione magnetica sono valutati, al variare della distanza, perpendicolare al terreno, dall'asse di simmetria dell'elettrodotto, nello specifico:

- a livello del suolo;
- a 1 m dal suolo;
- a 2 m dal suolo.

I valori ottenuti sono confrontati con il valore limite più stringente, ovvero 3  $\mu$ T (microTesla), indicato come obiettivo di qualità dal DPCM 08/07/2003, nonostante il limite attualmente in vigore sia ben più alto (100 o 10  $\mu$ T).

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

### 3.2.2.2. Risultati delle Analisi

Per la posa in trincea sia con conduttori posti in piano sia con conduttori posti a trifoglio, il massimo dell'induzione magnetica si ha lungo il piano verticale che interseca l'asse di simmetria della terna di cavi.

Per tale configurazione e lungo il piano verticale che interseca l'asse di simmetria della terna di cavi, è cautelativamente riportato il valore d'induzione massima, anziché efficace.

#### 1. CASO A: distanza tra le fasi 0,3 metri

Singola terna;

Potenza trasmessa: 50 MWe

Fattore di potenza: 0,7 (assunzione cautelativa)

Valore efficace della corrente: 275 A

Profondità di interrimento p: 1,3 m

CASO A		
Punto di misura	B [ $\mu$ T]	Obiettivo di Qualità [ $\mu$ T]
A livello del suolo	3,025	3
A 1 metri dal suolo	0,565	
A 2 metri dal suolo	0,193	

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

## 2. CASO B: distanza fra le fasi 0,2 metri

Singola terna;

Potenza trasmessa: 50 MWe

Fattore di potenza: 0,7 (assunzione cautelativa)

Valore efficace della corrente: 275 A

Profondità di interrimento p: 1,3 m

CASO B		
Punto di misura	B [ $\mu$ T]	Obiettivo di Qualità [ $\mu$ T]
A livello del suolo	1,383	3
A 1 metri dal suolo	0,254	
A 2 metri dal suolo	0,086	

### 3. CASO C: distanza fra le fasi 0,4 metri

Singola terna;

Potenza trasmessa: 50 MWe

Fattore di potenza: 0,7 (assunzione cautelativa)

Valore efficace della corrente: 275 A

Profondità di interrimento p: 1,3 m

CASO C		
Punto di misura	B [ $\mu$ T]	Obiettivo di Qualità [ $\mu$ T]
A livello del suolo	5,174	3
A 1 metri dal suolo	0,993	
A 2 metri dal suolo	0,341	

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

### **3.2.2.3. Confronto con i Limiti di Esposizione Previsti**

Dai risultati ottenuti si evince come il campo magnetico sia proporzionale alla distanza fra le fasi e come il limite di induzione e il valore di attenzione per le frequenze industriali (50 Hz) attualmente in vigore con il DPCM 08/07/2003 siano ampiamente rispettati a tutte le distanze considerate.

Addirittura, nel caso peggiore di distanza fra le fasi di 0,4 metri (CASO C), l'obiettivo di qualità di 3  $\mu\text{T}$  è rispettato già ad una distanza di 30 centimetri dal suolo.

Ciò conferma, quindi, quanto precedentemente scritto, ovvero che per l'elettrodotto in oggetto si può considerare una fascia di rispetto inferiore alla profondità di posa (1,30 metri).

Il campo magnetico e quello elettrico generati dall'elettrodotto possono essere considerati conformi alle disposizioni di legge, rientrando anche nell' "obiettivo di qualità" e pertanto non rappresentano un fattore di rischio.

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

### 3.2.3. Calcolo del Campo Elettrico e Magnetico - Nuovo Stallo nella Cabina Primaria "Villacidro"

In riferimento all'aggiunta del nuovo stallo nella Cabina Primaria "Villacidro", i nuovi dispositivi da installare non comportano un aumento dei campi elettrici e magnetici rilevante rispetto alle infrastrutture esistenti.

In particolare, in considerazione delle Distanze di Prima Approssimazione per conduttori isolati in aria e per stazioni elettriche, la tabella seguente indica i parametri per il raggiungimento dell'obiettivo di qualità [3  $\mu$ T].

Tipologia sostegno	Formazione	Armamento	Corrente	DPA (m)	
<b>CAVI INTERRATI</b> Semplice Tema cavi disposti in piano (serie 132/150 kV)  <u>Scheda A14</u>	108 mm 1600 mm <sup>2</sup>		1110	5.10	A14
<b>CAVI INTERRATI</b> Semplice Tema cavi disposti a trifoglio (serie 132/150 kV)  <u>Scheda A15</u>	108 mm 1600 mm <sup>2</sup>		1110	3.10	A15
<b>CABINA PRIMARIA</b> ISOLATA IN ARIA (132/150kV - 15/20kV) Trasformatori 63MVA  <u>Scheda A16</u>	Distanza tra le fasi AT = 2.20 m		870	14	A16
	Distanza tra le fasi MT = 0.37 m		2332	7	

Figura 25: Tabella DPA



Connessione di un impianto solare termodinamico denominato "Gonnosfanadiga" di potenza lorda pari a 55.000 kWe

**Energogreen Renewables s.r.l.**

---

Considerando le distanze perimetrali disponibili (>14 metri), le correnti in gioco inferiori a quanto riportato in tabella, la condizione della Cabina Primaria "Villacidro" di stabilimento non presidiato e l'adiacenza di aree senza presenza di persone, si ritiene pienamente raggiunto il requisito di Compatibilità Elettromagnetica del nuovo stallo e delle strutture a corredo dello stesso.

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**

## 4. CONCLUSIONI

Il calcolo del campo magnetico evidenzia i limitati valori di induzione magnetica.

Si noti come alle distanze individuate, tali valori siano un ordine di grandezza inferiore dei limiti imposti da legge.

Inoltre, essi risultano inferiori anche ai valori del campo magnetico terrestre, anche se quest'ultimo è sostanzialmente costante nel tempo.

In varie applicazioni domestiche si raggiungono valori ben più elevati (fino a  $10^3$  Tesla).

L'elettrodotto proposto, non solo è conforme alla normativa, ma è anche prossimo all'obiettivo di qualità (3  $\mu$ T), così come definito dal DPCM 08/07/2003 "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".

Anche il nuovo stallo nella Cabina Primaria di "Villacidro", punto di connessione per l'impianto CSP "Gonosfanadiga", non genera un peggioramento dell'attuale situazione, vista anche l'esiguo quantitativo di corrente immessa rispetto alla tensione in gioco.

Pertanto, la soluzione scelta non appare impattare in modo significativo sull'ambiente circostante.

Il rumore non presenta problematiche per l'opera proposta in quanto il cavidotto interrato non è fonte di inquinamento acustico.

A livello visivo la linea interrata non genera alcun tipo di cambiamento allo stato attuale dei luoghi.

---

RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE

**PROJETTO engineering s.r.l.**

**società d'ingegneria unipersonale**

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO  
Capitale Sociale i. v. : € 119.000,00  
Partita Iva e Codice Fiscale : 02658050733  
Sede legale: Via dei Mille, 5 - 74024 Manduria (TA)  
Sede operativa: Z. I. - Lotto n. 31 - 74020 San Marzano di S. G. (TA)  
Tel/Fax: +39 0999574694 - Cell: +39 349 1735914



**SR EN ISO 9001 :2008**  
**Certificate No. Q070**