

22_09_PV_CAN_AU_29_RE_00	GENNAIO 2023	REALAZIONE TECNICA GENERALE - FERROVIE	Domenico Pignatelli	Arch. Paola Pastore	Ing. Leonardo Filotico
N. ELABORATO	DATA EMISSIONE	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO

**OGGETTO:**

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico Masseria Argentoni" della potenza di 28.618,94 kWp con storage della potenza di 25.410 kW da realizzarsi nel Comune di Erchie (BR).

**COMMITTENTE:**

**PEONIA SOL S.r.l.**  
Via Mercato, 3  
20121 Milano (MI)

**TITOLO:**

**I05CQ85\_DocumentazioneSpecialistica\_40\_01**  
Relazione tecnica generale - Ferrovie

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

società d'ingegneria

direttore tecnico

Ph.D. Ing. LEONARDO FILOTICO

Sede Legale: Via dei Mille, 5 74024 Manduria  
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31 74020 San Marzano di S.G. (TA)  
tel. 099 9574694 Fax 099 2222834 cell. 349.1735914  
studio@projetto.eu  
web site: [www.projetto.eu](http://www.projetto.eu)



P.IVA: 02658050733



**NOME FILE:**  
I05CQ85\_DocumentazioneSpecialistica\_40\_01

SOSTITUISCE:

SOSTITUITO DA:

**CARTA:**  
A4

**SCALA:**  
/

**ELAB.**  
RE.29

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico Masseria Argentoni" della potenza di 28.618,94 kWp con storage della potenza di 25.410 kW da realizzarsi nel Comune di Erchie (BR).

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>GENERALITÀ</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE</b> .....	<b>6</b>
4.1	CAVO DI COLLEGAMENTO IN MEDIA TENSIONE .....	6
4.2	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLE ANIME.....	6
4.3	CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DI SCHERMI E RIVESTIMENTI PROTETTIVI.....	6
<b>5</b>	<b>MODALITÀ ESECUTIVE</b> .....	<b>7</b>
5.1	POZZETTI DI ISPEZIONE.....	7
5.2	POZZETTI DI ISPEZIONE.....	7
5.3	HORIZONTAL DIRECTIONAL DRILLING (HDD) .....	8
5.4	LE FASI DELLA PERFORAZIONE .....	9
<b>6</b>	<b>LE FASI DI LAVORO</b> .....	<b>10</b>

1

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico Masseria Argentoni" della potenza di 28.618,94 kWp con storage della potenza di 25.410 kW da realizzarsi nel Comune di Erchie (BR).

---

## 1 PREMESSA

La seguente relazione ha lo scopo di fornire una descrizione tecnica generale dell'intersezione tra il cavidotto che servirà l'impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, da installarsi su area libera nei pressi della SP64 e SS7 del comune di Erchie – Brindisi (BR) e il tronco ferroviario compreso tra San Pancrazio Salentino e Manduria. Nel paragrafo successivo si allega una breve descrizione dell'impianto e del cavidotto oggetto di studio.

2

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico Masseria Argentoni" della potenza di 28.618,94 kWp con storage della potenza di 25.410 kW da realizzarsi nel Comune di Erchie (BR).

## 2 GENERALITÀ

L'intervento consiste nella realizzazione di n. 1 impianto agrivoltaico di potenza elettrica pari a 28.618,94 kWp denominato "Impianto Agrivoltaico Masseria Argentoni" con storage della potenza di 25.410 kW nel Comune di Erchie (BR). Il sito risulta attraversato dalla Strada Statale 7 ter, dal tronco ferroviario San Pancrazio Salentino - Manduria ed inoltre confinante ad Ovest con Strada Provinciale 64.

L'area a Nord è collegata con quella a Sud attraverso un cavidotto elettrico da installarsi, con tecnologia no DIG, in corrispondenza dell'intersezione ferroviaria identificata dalla chilometrica PL km 65+080.

Si fornisce ortofoto per inquadrare l'area oggetto dell'intervento.



Figura 1 | Inquadramento su ortofoto

### 3 RIFERIMENTI NORMATIVI

I riferimenti normativi di cui si è tenuto conto nella progettazione del collegamento dell'impianto fotovoltaico sono i seguenti:

- Testo Unico di Leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici (R.D. n.1775 del 11/12/1933)
- D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 (S. O. n. 108 alla G. U. n. 101 del 30 aprile 2008): Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123 in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D. P. R. 19 marzo 1956 n. 302, "Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con il D.P.R. del 27 aprile 1955 n. 547";
- Decreto MICA n° 519 del 15 ottobre 1993, (G.U. n° 294 del 16/12/93) concernente l'attribuzione all'ISPESL delle attività omologative di primo o nuovo impianto per la messa a terra e la protezione dalle scariche atmosferiche;
- D. P. R. n° 462 del 22 ottobre 2001, in vigore dal 23 gennaio 2003, che sancisce l'equivalenza della dichiarazione di conformità alla "omologazione" dell'impianto elettrico;
- D. P. R. n. 380 del 6 giugno 2001 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia) e D. L.vo n. 301 del 27 dicembre 2002 (Modifiche ed integrazioni al D.P.R. n. 380 del 6 giugno 2001);
- Legge n. 186 del 1 marzo 1968 (Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, materiali ed impianti elettrici ed elettronici);
- D. Lgs. N. 257 del 19 novembre 2007 (Attuazione della direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative alla esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici);
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare del 29 maggio 2008 (approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti);
- D. Lgs. 528/1999, concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei e mobili;

e le seguenti norme CEI

- Guida CEI 82-25 del giugno 2006 "Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche in media e bassa tensione";
- Norma CEI EN 61173 (Guida per la protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici per la produzione di energia) prima edizione del giugno 1995;
- Norma CEI 64-16 (R064-004) - Protezione contro le interferenze elettromagnetiche negli impianti elettrici – Prima edizione del luglio 1999, fascicolo n. 5236;

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico Masseria Argentoni" della potenza di 28.618,94 kWp con storage della potenza di 25.410 kW da realizzarsi nel Comune di Erchie (BR).

---

- Norme CEI 20-19, fascicolo 1334 (cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V);
- Norme CEI 20-20, fascicolo 1345 (cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V);
- Norme CEI 23-25, fascicolo 1176 (tubi per le installazioni elettriche - Parte I: Prescrizioni generali);
- Norme CEI 11-17 sez. 4.

## 4 TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE

Il cavidotto costituirà un collegamento da effettuarsi interamente con una linea sotterranea per i tratti convergenti nell'interferenza avente una profondità di interramento tra il piano campagna e il diametro esterno del corrugato a protezione del cavidotto pari ad 1,20 m. Essa passerà poi ad una profondità Maggiore di 2,80 m nel tratto che attraversa la sovrastruttura ferroviaria, nel pieno rispetto delle aree di pertinenza delle Ferrovie del Sud Est, infatti è prevista una distanza dal piano di ferro pari a 30,00 m su ciascun lato. Inoltre, nel rispetto della Normativa **CEI 11-17 sez.4**, che disciplina gli attraversamenti di ferrovie, autostrade, strade statali da parte di cavi elettrici interrati, si avrà una profondità di interramento, in corrispondenza dell'intersezione, pari a 3,80 m, misurata dall'estradosso del piano di ferro e dalla parte superiore del corrugato di protezione. La distanza tra i pozzetti e la massicciata è pari a 28,40 m circa.

### 4.1 CAVO DI COLLEGAMENTO IN MEDIA TENSIONE

Il cavo di collegamento in MT è del tipo ARP1H5EX - 12/20 kV, avente una sezione pari a 3x300 mm<sup>2</sup>, tripolare ad elica visibile con conduttori in alluminio, isolamento a spessore ridotto, schermo in tubo di alluminio e guaina in polietilene, opportunamente protetto meccanicamente da un corrugato a sezione circolare avente diametro pari 200mm. La posa in opera della linea di collegamento prevede 3 cavi MT su due livelli di posa, come specificato in precedenza.

### 4.2 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELLE ANIME

- Conduttori di alluminio a corda rigida rotonda compatta;
- Strato semiconduttore estruso sul conduttore, di spessore minimo di 0,3mm;
- Isolante: materiale elastomerico termoplastico (CEI 20-86);
- Strato semiconduttore estruso sopra l'isolante, di spessore compreso tra 0,3 e 0,6mm;
- Strato semiconduttore (eventuale) realizzato con i nastri con sormonto minimo del 25%.

### 4.3 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DI SCHERMI E RIVESTIMENTI PROTETTIVI

- Strato realizzato con semiconduttore igroespandente con sormonto minimo del 10%;
- Schermo composto da nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale, con bordi sovrapposti di almeno 5mm ed incollato allo strato protettivo;
- Rivestimento protettivo in guaina PE (HD 620 Type DMP 2) di colore rosso RAL 3000, debolmente conduttiva, oppure su richiesta guaina debolmente conduttiva in PVC;
- Tamponamento radiale dell'acqua con nastro in alluminio longitudinale.

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico Masseria Argentoni" della potenza di 28.618,94 kWp con storage della potenza di 25.410 kW da realizzarsi nel Comune di Erchie (BR).

## 5 MODALITÀ ESECUTIVE

La posa dei tre cavi avverrà rispettando le seguenti modalità.

Si procederà all'apertura di una sezione di scavo pari a 60cm ed una altezza, rispetto al piano campagna, pari a ad 1m. Il riempimento dello scavo sarà costituito da un magrone cementizio di spessore pari a 50cm a partire dal fondo dello scavo, un rinterro costituito da terreno di riporto compattato di spessore pari a 40cm.

7

Tra lo strato composto dal magrone e il terreno compattato verrà interposta una rete in plastica forata di colore rosso arancione avente nastro di segnalazione in PVC.

In corrispondenza dell'interferenza con la sovrastruttura ferroviaria, non potendo procedere con lo scavo a cielo aperto, si utilizzerà la tecnica non invasiva No Dig ed il passaggio tra lo scavo a cielo aperto a quota 1,20 m dal piano campagna e la perforazione a quota 2m dal piano campagna, sarà garantito da due pozzetti di ispezione posizionati a monte e a valle dell'interferenza.

### 5.1 POZZETTI DI ISPEZIONE

I pozzetti di ispezione saranno costituiti da due tombini installati a monte e a valle dell'intersezione ad una distanza pari a 30,00 m rispetto al piano di ferro. Essi prevedono la realizzazione di uno scavo, con una profondità pari a 2,62m circa dal piano campagna per un'area pari a 2,25m<sup>2</sup> (1,5m x 1,5m) sul cui fondo verrà effettuato un getto di cls magro dello spessore di 20cm su cui poggiare gli elementi prefabbricati in successione aventi le seguenti dimensioni:

- nr.1 Pozzetto rinforzato da 1500x1500x1570mm (spessore 140mm);
- nr.1 Prolunga rinforzata da 1500x1500x750mm (spessore 140mm);
- nr.1 Piastra di copertura da 180x180x22mm;
- nr.1 Chiusino in ghisa D400 con  $d_e = 850\text{mm}$ ;  $d_i = 600\text{mm}$   $h = 100\text{mm}$ .

Nel paragrafo successivo sono indicate le caratteristiche dei materiali nel dettaglio.

### 5.2 POZZETTI DI ISPEZIONE

Si indicano nel dettaglio le caratteristiche dei materiali che costituiscono il pozzetto di ispezione nonché il corrugato a protezione del cavo elettrico MT.

- **Pozzetto, prolunga e piastra di copertura:**

**Sistema di prefabbricazione:** a getto con vibrazione;

**Normativa di riferimento:** UNI EN 1917 (CE) D.M. 14.01.08;



Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico Masseria Argentoni" della potenza di 28.618,94 kWp con storage della potenza di 25.410 kW da realizzarsi nel Comune di Erchie (BR).

**Armatura:** in reti e barre in acciaio di tipo B450C;

**Cemento:** Portland tipo II/A - LL 42,5 R secondo *UNI EN 197/1*;

**Acqua:** Naturale, con contenuto in cloruri e solfati secondo *UNI EN 1008*;

**Inerti:** sabbia 0/6mm, ghiaia 5/15mm;

**Calcestruzzo:** *Rck 40 N/mm<sup>2</sup>* (Classe C32/40).

- **Chiusino in ghisa D400**

**Materiale:** Ghisa sferoidale;

**Normativa di riferimento:** *EN 124 D400*;

**Caratteristiche:** Rilievi antisdrucchiolo, telaio circolare con griglia autobloccante, coperchio con ribaltamento a 130° e estrazione a 90°.

- **Corrugato di protezione cavidotto**

**Materiale:** HDPE (High Density Polyethylene);

**Normativa di riferimento:** *EN 1297*;

**Caratteristiche:** Tubo corrugato a doppia parete di colore nero con banda grigia specifico per impiego con cavi elettrici a BT o MT, diametro esterno 200mm, lunghezza rotoli 25m;

**Resistenza allo schiacciamento:** 450N - Secondo norma *EN 61386-1* e *EN 61386-24* serie N;

**Raggio di curvatura:** 15 volte il diametro;

**Limiti di impiego:** -50°C/+60°C.

### 5.3 HORIZONTAL DIRECTIONAL DRILLING (HDD)

Si prevede di adottare la tecnologia HDD, che effettuerà la perforazione con un utensile direzionabile, la cui capacità di controllo della traiettoria piano altimetrica è data dall'impiego contemporaneo di un sistema di guida e di una testa perforante direzionabile.

La posizione della testa di scavo è monitorata in continuo grazie alla presenza di una sonda, in questo modo è possibile monitorare il tracciato della perforazione con il profilo di progetto, potendo correggere in tempo reale eventuali deviazioni. Il controllo elettronico piano-altimetrico con l'utilizzo di tubazioni flessibili (tipo PEAD) consentono la realizzazione di tracciati di notevole curvatura.

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico Masseria Argentoni" della potenza di 28.618,94 kWp con storage della potenza di 25.410 kW da realizzarsi nel Comune di Erchie (BR).

L'utilizzo di questa tecnologia riduce la portata dell'intervento ai soli punti di arrivo e di inizio perforazione, dove negli scavi a predisposizione dei pozzetti, verranno posizionate le strumentazioni.

## 5.4 LE FASI DELLA PERFORAZIONE

In situ la realizzazione dell'attraversamento prevede tre macro fasi, riportate in sintesi di seguito:

- Esecuzione della postazione di partenza dove verrà posizionato l'impianto di perforazione, che coinciderà con il punto in cui verranno successivamente realizzati i pozzetti di ispezione. Realizzazione di un foro pilota di piccolo diametro che, rispettando il profilo di progetto, avrà il suo punto di approdo al lato opposto a quello di immissione, ossia dal lato sud della sovrastruttura. Il foro è eseguito con una lancia di perforazione e l'inserimento nel terreno di una batteria di aste, mentre l'asportazione del terreno scavato avviene grazie all'utilizzo di fanghi bentonitici a circolazione continua.
- Alesatura del foro mediante aumento del diametro nominale dello stesso, fino al raggiungimento del diametro necessario alla posa del rivestimento in HDPE (High Density Polyethylene) in cui alloggerà il cavo. Questo passaggio è eseguito con l'utilizzo di getti di fango che consentono l'asportazione del terreno e nel contempo la stabilizzazione delle pareti del foro, mentre gli alesatori-compattatori ruotano per effetto del moto trasmesso dalle aste ed esercitano un'azione di erosione delle pareti aumentandone così il diametro del foro.
- Il tiro della tubazione procederà dalla stessa direzione della alesatura, essa verrà agganciata all'alesatore e trainato lungo la direzione del foro fino a raggiungere il foro di uscita situato nel pozzetto a valle della perforazione. Un giunto apposito impedirà che il moto rotatorio dell'alesatore possa indurre, nella tubazione, sollecitazioni torsionali.

9

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico Masseria Argentoni" della potenza di 28.618,94 kWp con storage della potenza di 25.410 kW da realizzarsi nel Comune di Erchie (BR).

---

## 6 LE FASI DI LAVORO

Le fasi di lavoro saranno articolate nel modo seguente, una prima fase composta dalla perimetrazione dell'area di cantiere seguita dallo scavo a sezione aperta per la posa della linea a quota 0,8m dal piano campagna proseguendo fino al punto della realizzazione dell'incasso relativo al pozzetto di ispezione, realizzando lo scavo per l'alloggio dello stesso. Il primo fronte sarà quello che procede da sud verso nord.

La seconda fase è la perforazione con metodo HDD seguita contemporaneamente dalla realizzazione dello scavo a cielo aperto dalla parte opposta alla sovrastruttura ferroviaria, predisponendo in questo modo l'incasso per il pozzetto di arrivo.

La terza fase è la contemporanea installazione dei pozzetti con le apposite aperture per alloggiare i corrugati a protezione dei cavi elettrici e la posa in opera degli stessi lungo sia l'attraversamento che nelle sezioni a cielo aperto come indicato nei paragrafi precedenti.

10