

PROGETTO DELLA CENTRALE SOLARE
"Energia del Panaro"

da 83,2 MWp - Finale Emilia (MO)

E-R01
PROGETTO DEFINITIVO

DATI TECNICI D'IMPIANTO



Proponente

ENGIE FINALE EMILIA S.r.l.

Via Chiese, 72, 20126 Milano MI



Progetto dell'inserimento paesaggistico e mitigazione

Coordinamento alla progettazione: Dott. Agr. Fabrizio Cembalo Sambiasi,
Arch. Alessandro Visalli, Arch. Riccardo Festa

Progettisti: Arch. Paola Ferraioli, Arch. Anna Manzo

Collaboratori: Dott. Carmine Perna, Dott. Agr. Giuseppe Maria Massa,
Dott. Agr. Francesco Palombo, Dott. Agr. Vincenzo Meola
Urb. Patrizia Ruggiero, Arch. Ilaria Garzillo, Marco Ghezzi



Progettazione elettrica e civile

Progettisti: Ing. Rolando Roberto, Ing. Giselle Roberto

Collaboratori: Ing. Giuseppe Fava, Ing. Filippo Angarano,
Ing. Karim Ait Hamd, Ing. Marco Balzano,
Ing. Simone Bonacini



Progettazione mandorleto superintensivo

Progettisti: Dott. Agr. Fabrizio Cembalo Sambiasi, Dott. Agr. Giuseppe Maria Massa,
Dott. Agr. Francesco Palombo

Consulenza geologica

Geol. Gaetano Ciccarelli

Consulenza archeologica

GeA Archeologia Preventiva

Consulenza agronomica

iGreen System, Imola



08 ● 2025

rev	descrizione	formato	elaborazione	controllo	approvazione
00	Prima consegna	A4	Rolando Roberto	Giselle Roberto	Rolando Roberto
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					

Sommario

1 DATI TECNICI DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO

	2
1.1 Inquadramento generale	2
1.2 Linee Elettriche.....	2
1.3 Calcolo volumi di scavo cavidotto BT ed MT impianto	4
1.4 Calcolo volumi di scavo cavidotto MT principale	6
1.5 Benefici ambientali.....	7



1 DATI TECNICI DEL PROGETTO AGRIVOLTAICO

1.1 Inquadramento generale

Engie Finale Emilia S.r.l. intende proporre la realizzazione di un impianto agrivoltaico da ubicarsi nel Comune di Finale Emilia (MO), localizzazione 44°50'28.54"N, 11°20'23.45"E, progetto in linea con gli obiettivi della Strategia Elettrica Nazionale e del Piano Nazionale integrato per l'Energia e il Clima.

L'obiettivo del presente progetto è la realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza di picco pari a 83.232 kWp costituito da 110.976 moduli fotovoltaici in silicio cristallino.

In campo saranno installati n. 220 inverter di stringa di potenza nominale 320 kW.

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la centrale venga collegata in antenna a 132 kV su un ampliamento/adeguamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 132 kV denominata "Massa Finalese" previa realizzazione di una nuova sezione a 380 kV nella SE "Massa Finalese" da collegare in entra-esce alla linea RTN a 380 kV "Martignone-Sermide".

L'impianto sarà esercito in parallelo alla rete elettrica nazionale di TERNA con una potenza massima in immissione pari a 70.400 kW. L'intera produzione sarà immessa in rete e venduta secondo le modalità previste dal mercato libero dell'energia.

La superficie riporta un'estensione totale pari a 140,7 ha, la morfologia del terreno risulta prevalentemente pianeggiante..

I moduli del generatore erogheranno corrente continua (DC) che, prima di essere immessa in rete, sarà trasformata in corrente alternata (AC) da gruppi di conversione DC/AC (inverter) ed infine elevata dalla bassa tensione (BT) alla media tensione (MT 30 kV) della rete di raccolta interna per il convogliamento alla stazione di trasformazione AT/MT per l'elevazione al livello di tensione della connessione alla rete nazionale.

1.2 Linee Elettriche

Le condutture sono di tipo a vista o interrate.

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame (o alluminio) con le seguenti prescrizioni:

- tipo FG16, ARG7, ARG16, ARE4R, ARE4H1H5E se in esterno o in cavidotti su percorsi interrati;

- tipo FS17 se all'interno di cavidotti interni a cabine.

Si dovrà porre particolare attenzione alle tensioni di isolamento. In particolare le tratte di potenza in corrente alternata distribuite in bassa tensione saranno a 800V nominali (tensione di uscita degli inverter). Per queste tratte la tensione minima di isolamento dovrà essere 0,6/1 kV.

Le sezioni dei cavi per energia sono scelte in modo da:

- contenere le cadute di tensione in servizio ordinario entro il 4% (valore imposto dalla normativa vigente). Il valore deve intendersi riferito tra i morsetti di bassa tensione del punto di fornitura o del trasformatore, ed il punto di alimentazione di ciascuna utenza;
- rispettare le tabelle CEI-UNEL relative alla portata dai cavi, tenendo conto dei coefficienti correttivi in ragione delle condizioni di posa;
- le sezioni delle singole linee sono come da schema elettrico allegato e comunque mai inferiori a 1,5 mm².

CABINA - PIASTRA	L scavo BT (m)	L scavo MT (m)
A1 / P1	205	0
A1-A3 / P2	2.279	1.914
A4 / P3	268	471
A6 / P4	198	1.021
A5-A7 / P5	2.039	1.442
A8 / P6	486	205
A8 / P7	299	0
A9 / P8	535	47
A10 / P9	614	7.638
A11 / P10	363	0
A11 - A12 / P11	1.173	307
A13 - A15 / P12	2.353	1.038
A15 / P13	224	5.199
A16 / P14	987	72
TOTALE	12.024	19.354

Tabella 1-Lunghezza scavi per passaggio linee BT ed MT interne

1.3 Calcolo volumi di scavo cavidotto BT ed MT impianto

I conduttori interrati saranno posati su letto di sabbia secondo le Norme CEI 11-17. Sono state previste diverse tipologie di sezioni di scavo tra le quali :

- singola polifora BT per il collegamento degli inverter di stringa alle cabine di trasformazione MT/BT in area interna impianto;
- doppia polifora BT per il collegamento degli inverter di stringa alle cabine di trasformazione MT/BT in area interna impianto;
- singola polifora MT per il collegamento della linea interna ed il convogliamento alla cabina di raccolta;
- Singola polifora BT collegamento degli inverter di stringa alle cabine di trasformazione MT/BT in area interna impianto e singola polifora MT per il collegamento della linea interna ed il convogliamento alla cabina di raccolta;

Nelle tabelle successive è riportato il dettaglio delle sezioni di scavo e relativi volumi.

CALCOLO VOLUME DI SCAVO LINEE BT E MT INTERNE IMPIANTO				
SEZIONI	LUNG (m)	LARG (m)	H (m)	VOL (m³)
A	2.768	0,6	0,80	1.328
As	2.495	0,6	0,80	1.197
Bs	2.271	0,8	0,80	1.453
1s	623	0,6	1,20	449
2s	321	0,8	1,20	309
3s	31	1,15	1,20	43
3	3	1,15	1,20	4
4s	22	1,5	1,20	40
6s	62	1,85	1,55	177
7	2	1,85	1,55	5
9	3	1,85	1,55	8
A1s	983	0,8	1,20	944
A2s	362	0,8	1,20	348
A3s	479	1,15	1,20	660
8As	16	1,85	1,55	47
B1	3	0,75	1,20	3
B1s	1.219	0,75	1,20	1.097
B3s	446	14,5	1,20	7.760
Cs	406	0,8	1,00	325



C1	14	1,2	1,05	18
C1s	253	1,2	1,05	319
C2	2	1,4	1,20	3
C4s	30	1,5	1,20	54
C6s	15	1,85	1,55	44
D1	5	1,2	1,05	6
D1s	169	1,2	1,05	213
E1	3	1,35	1,20	5
E1s	18	1,35	1,20	28
A-esterno	19	0,6	0,80	9
1-esterno	975	0,6	1,20	702
2-esterno	12.833	0,8	1,20	12.320
3-esterno	403	1,15	1,20	557
4-esterno	8	1,5	1,20	14
6-esterno	2	1,85	1,55	5
B2-esterno	49	1,1	1,20	64
TOT.	27.312			30.559

Tabella 2 - Tipologia tracciati e volumi di scavo

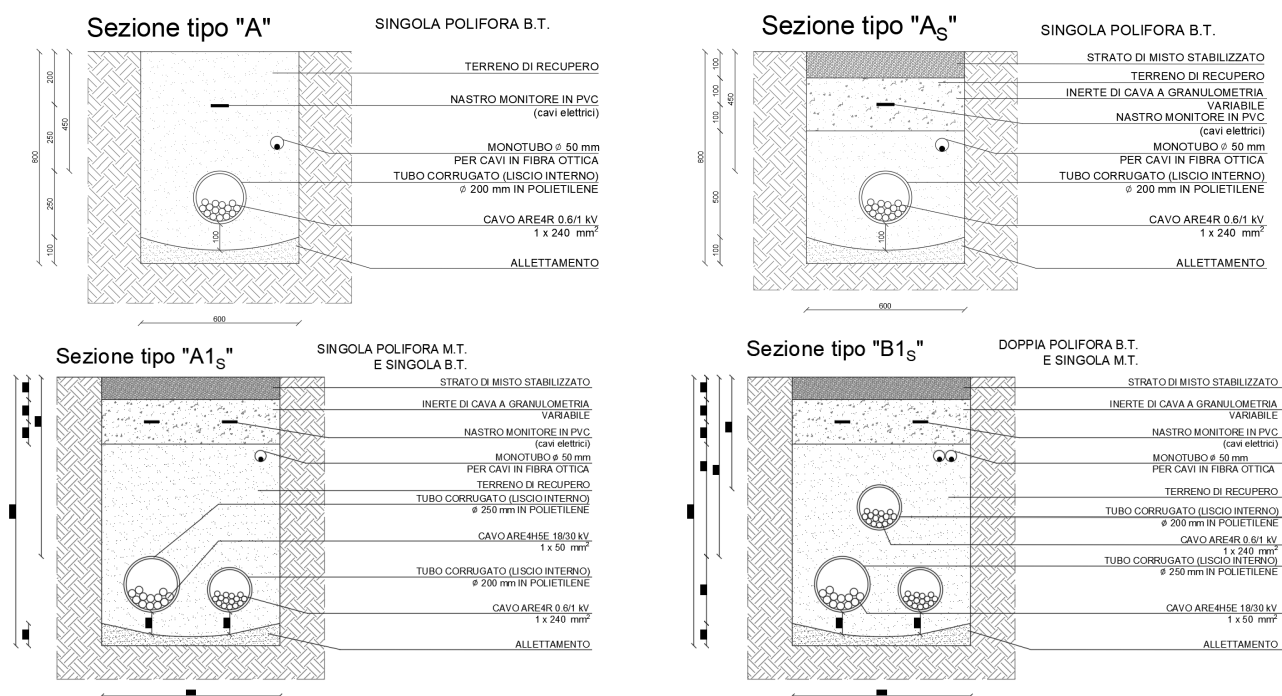


Figura 1 - Sezioni tipo cavidotti interni BT ed MT



Preliminarmente l'apertura dei cantieri per la realizzazione dell'impianto saranno effettuati i saggi e i test di portanza per verificare la struttura della sede viaria e le relative capacità strutturali. Sulla base delle risultanze delle analisi citate in precedenza, verranno concordate con gli enti gestori delle strade, le soluzioni idonee per la posa del cavidotto.

1.4 Calcolo volumi di scavo cavidotto MT principale

I conduttori interrati in MT saranno posati su letto di sabbia secondo le Norme CEI 11-17. Sono state previste diverse tipologie di sezioni di scavo tra le quali:

- Singola o doppia polifora per il collegamento della cabina di raccolta dell'impianto fotovoltaico alla stazione utente AT/MT su strade asfaltate;
- Singola o doppia polifora per il collegamento della cabina di raccolta dell'impianto fotovoltaico alla stazione utente AT/MT su strade non asfaltate.

In merito al tracciato dei cavidotti in Media Tensione (MT) a 30 kV che veicolano la potenza delle varie macro-piastre e convogliano la potenza di impianto fino alla connessione alla sottostazione utente SSEU, si avrà uno sviluppo totale uno sviluppo complessivo di circa 16.587 metri. La suddivisione di tali tracciati, approssimabili a un unico "Cavidotto MT complessivo verso SE" attraverso le diverse tipologie di strade attraversate e alle tecniche di attraversamento adoperate (TOC e staffaggio su ponti), sono indicate nella tabella di seguito.

	Cavidotto MT complessivo verso SE	
	Lunghezza (m)	Proporzione (%)
Strade Provinciali	3.652	22
Strade Comunali	9.546	58
Terreni privati	2.899	17
TOC	280	2
Staffaggio su ponti	210	1
TOT	16.587	100

Tabella 3 – Suddivisione attraversamento cavidotto MT complessivo verso SE



Figura 2 - Tracciato cavidotto MT verso SE

1.5 Benefici ambientali

Ad oggi gran parte della produzione di energia elettrica proviene da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili di origine fossile. Quindi, considerando l'energia stimata come produzione del primo anno (considerando l'assetto più sfavorevole con siepi), **125.597.088,00 kWh**, e la perdita di efficienza annuale, 0.40 %, le considerazioni successive valgono per il tempo di vita dell'impianto pari a 30 anni.

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].

Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.



Risparmio di combustibile in	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate al primo anno	23.486,66
TEP risparmiate in 30 anni	665.218,23

Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art. 2

CO ₂ evitata	t/anno
Emissioni CO ₂ evitate	39.186,29

Inoltre, l'impianto consentirà la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Nella sua normale vita produttiva consentirà il risparmio di fonti fossili e di emissioni di anidride carbonica nelle seguenti misure:

- combustibili fossili risparmiati 23.486,66 tep/anno
- emissioni di CO₂ evitate 39.186,29 t/anno



INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Sezioni tipo cavidotti interni BT ed MT	5
Figura 2 - Tracciato cavidotto MT verso SE	7

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1-Lunghezza scavi per passaggio linee BT ed MT interne.....	3
Tabella 2 - Tipologia tracciati e volumi di scavo	5
Tabella 3 – Suddivisione attraversamento cavidotto MT complessivo verso SE	6

