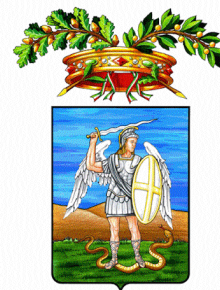




Regione Puglia



Comune di Deliceto



Provincia di Foggia

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE  
DI UN PARCO AGROVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA,  
DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI  
Località Risega - Comune di Deliceto (FG)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**DEL\_REL.02**  
Relazione Tecnica

**Proponente**



**Rinnovabili Sud Tre srl**  
Via Della Chimica, 103 - 85100 Potenza (PZ)

Formato

**A4**

Scala

-

**Progettista**

- Ing. Gaetano Cirone
- Ing. Domenico Bisaccia
- Ing. Adele Oliveto
- Geol. Emanuele Bonanno



Revisione	Descrizione	Data	Preparato	Controllato	Approvato
00	Prima emissione	07/07/2021	Ing. Gaetano Cirone	Ing. D. Bisaccia	Ing. Gaetano Cirone

## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>OGGETTO</b> .....	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>DATI GENERALI DEL PROPONENTE</b> .....	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>CARATTERISTICHE DELLA FONTE UTILIZZATA E PRODUCIBILITÀ ATTESA</b> .....	<b>5</b>
4.1.	LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA E RADIAZIONE SOLARE .....	5
4.2.	ANALISI DELLA PRODUCIBILITÀ ATTESA .....	7
<b>5.</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO, DELLE FASI, DEI TEMPI E DELLE MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI</b> .....	<b>18</b>
5.1.	DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO .....	19
5.2.	CRONOPROGRAMMA DELLE LAVORAZIONI .....	23
<b>6.</b>	<b>OPERE CIVILI</b> .....	<b>23</b>
6.1.	APPONTAMENTO AREE DI CANTIERE .....	23
6.2.	FABBRICATI .....	24
6.3.	STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI MODULI .....	27
6.4.	PREPARAZIONE DEL TERRENO SULL'AREA DELL'IMPIANTO DI GENERAZIONE .....	29
6.5.	PREPARAZIONE DEL TERRENO DELLA STAZIONE E RECINZIONI .....	29
6.6.	VIABILITÀ .....	30
6.7.	CAVIDOTTI .....	31
6.8.	REGIMAZIONE IDRAULICA .....	32
6.9.	RECINZIONI .....	32
6.10.	IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE E VASCHE DI RACCOLTA .....	34
<b>7.</b>	<b>OPERE ELETTRICHE</b> .....	<b>35</b>
7.1.	MODULI FOTOVOLTAICI .....	35
7.2.	INVERTER FOTOVOLTAICI .....	37
7.3.	TRASFORMATORI .....	39
7.4.	CAVIDOTTI MT INTERNI .....	39
7.5.	CAVIDOTTO MT ESTERNO .....	40
7.6.	CABINA DI RACCOLTA .....	40
7.7.	IMPIANTI AUSILIARI .....	40
7.8.	OPERE DI CONNESSIONE .....	42
7.8.1.	SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE .....	42
7.8.2.	L'IMPIANTO DI ACCUMULO ELETTROCHIMICO .....	45
7.8.3.	AMPLIAMENTO SE TERNA .....	55
<b>8.</b>	<b>RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI</b> .....	<b>55</b>
<b>9.</b>	<b>PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO</b> .....	<b>55</b>
<b>10.</b>	<b>RICADUTE ECONOMICHE E SOCIALI</b> .....	<b>57</b>
<b>11.</b>	<b>ELENCO NULLA OSTA, PARERI E AUTORIZZAZIONI DA ACQUISIRE</b> .....	<b>61</b>

## INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1 - Gruppo Società proponente</i> .....	5
<i>Figura 2 – Mappa della radiazione solare totale annuale di Italia e localizzazione sito di interesse progettuale</i> .....	6
<i>Figura 3 - Rendimento atteso</i> .....	9
<i>Figura 4 – Ortofoto dell’area di impianto e tracciato delle opere di connessione</i> .....	21
<i>Figura 5 – Layout impianto</i> .....	22
<i>Figura 6 - Vasca di fondazione in CAV</i> .....	25
<i>Figura 7 - Cabine in CAV</i> .....	25
<i>Figura 8 - Schema strutture di sostegno</i> .....	27
<i>Figura 8 - Sezione tracker monoassiale</i> .....	28
<i>Figura 8 - Interasse tra i tracker</i> .....	29
<i>Figura 9 - Sezione tipo - viabilità interna</i> .....	30
<i>Figura 10 - Stralcio planimetrico viabilità di accesso alla SE utente ed impianto di accumulo</i> .....	30
<i>Figura 11 - Tipico posa cavidotto su terreno</i> .....	31
<i>Figura 12 - Tipico recinzione perimetrale area impianto di generazione</i> .....	33
<i>Figura 13 - Tipico recinzione perimetrale SE utente ed impianto di generazione</i> .....	33
<i>Figura 14 – Caratteristiche tecniche moduli fotovoltaici</i> .....	36
<i>Figura 15 – Caratteristiche tecniche moduli fotovoltaici</i> .....	38
<i>Figura 16 – Planimetria SE utente</i> .....	44
<i>Figura 17 – Cella batteria</i> .....	47
<i>Figura 18 – Modulo batteria</i> .....	47
<i>Figura 19 – Rack batterie</i> .....	48
<i>Figura 20 - Planimetria impianto di accumulo elettrochimico</i> .....	54

## INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1 - Dati società proponente</i> .....	4
<i>Tabella 2 – Analisi costi/benefici</i> .....	61

## 1. PREMESSA

Il presente elaborato descrive il progetto per la realizzazione di un impianto Agro-Voltaico e delle relative opere di connessione ed infrastrutture indispensabili da realizzarsi alla Località Risega del Comune di Deliceto, in provincia di Foggia.

Più nello specifico, il progetto riguarda la realizzazione un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con potenza complessiva pari a 60,048 MW; la sua giustificazione intrinseca sta nel fatto di promuovere e realizzare la produzione energetica ricavata da fonte rinnovabile, e quindi con il notevole vantaggio di non provocare emissioni (liquide o gassose) dannose per l'uomo e per l'ambiente. Ma la peculiarità del progetto proposto risiede, altresì, nella sua tipologia di impianto agrovoltaico, ovvero un "ibrido" tra agricoltura locale e infrastruttura fotovoltaica, di modo da poter sfruttare al meglio il potenziale solare senza sottrarre terra utile alla produzione alimentare.

L'impianto si sviluppa su un'area del tutto pianeggiante di complessivi circa 84 ettari nel territorio di Deliceto, a vocazione agricola con le tipiche caratteristiche di antropizzazione comuni all'area del tavoliere. Nella zona non si rilevano caratteristiche naturalistiche di particolare rilievo; nelle immediate vicinanze del sito non ci sono centri abitati: lo stesso centro abitato di Deliceto dista circa 6 Km da esso.

Il progetto mira a coniugare l'attività agricola con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, mantenendo elevati standard di sostenibilità agronomica, ambientale, naturalistica. Il sistema agri-naturalistico-voltaico previsto, infatti, in continuità con la destinazione d'uso attuale dei luoghi e le tradizioni culturali del territorio, consente un corretto inserimento dell'iniziativa nel contesto territoriale, salvaguardando la produzione agricola e, contestualmente, agendo positivamente sul contesto botanico-vegetazionale e faunistico dell'area.

## 2. OGGETTO

L'impianto fotovoltaico di progetto ha lo scopo di produrre energia elettrica da fonte rinnovabile tramite l'installazione di moduli fotovoltaici su inseguitori monoassiali (Nord/Sud), per una potenza complessiva di 60,04 MWp, con un'estensione pari ad 84 ha ed opportunamente sollevati da terra e posizionati in modo da essere congeniali all'attività agricola prevista sulla stessa area.

## 3. DATI GENERALI DEL PROPONENTE

La proponente è la società **Rinnovabili Sud Tre S.r.l.**, una società di scopo che ha quale proprio oggetto sociale la costruzione e l'esercizio di impianti da fonte rinnovabile.

La **Rinnovabili Sud Tre S.r.l.** fa parte del gruppo VSB (<https://www.vsb.energy/de/en/homepage/>), multinazionale tedesca attiva da oltre vent'anni, che ha installato nel mondo oltre 1 GW di impianti da fonte rinnovabile.

I dati della società proponente sono i seguenti:



Proponente:	<b>Rinnovabili Sud Tre S.r.l.</b>
Sede legale:	Via della Chimica n. 103 - 85100 Potenza
P.IVA e C.F.:	02079460768
Pec:	rinnovabilisudtre@pec.it
Tel.:	0971 281981

**Tabella 1** - Dati società proponente

L'energia rinnovabile è al centro del lavoro svolto dagli esperti del Gruppo VSB dal 1996. La piccola società di ingegneria si è gradualmente evoluta in un'azienda internazionale, che oggi opera con molte società di servizio e di scopo affiliate, quali la Rinnovabili Sud Tre s.r.l., e da molte sedi nazionali e internazionali.

L'acronimo *VSB* rappresenta le parole latine per Vento, Sole e Bio-energia: Ventus, Sol, energia Biologica. Queste sono le Business Areas del Gruppo VSB ed è questo che guida la Società e le sue SPV affiliate dal 1996. Il motto di VSB e delle sue società di scopo è quello che si basa sulla volontà di usare le risorse naturali: in qualità di azienda indipendente leader, esse contribuiscono a creare un approvvigionamento energetico compatibile con l'ambiente e a risparmio di risorse. Il punto di forza della società è nello sviluppo e nella realizzazione di progetti di alta qualità dal punto di vista tecnico ed economico, investendo in un futuro verde, con particolare attenzione all'energia eolica e solare.

Le soluzioni proposte per le energie rinnovabili sono caratterizzate da:

- L'utilizzo delle più recenti tecnologie;
- I più alti standard qualitativi;
- Coinvolgimento regionale e partner rinomati;
- Miglioramento continuo del servizio

Il Gruppo VSB - VSB Holding GmbH – e le sue società operano in Germania, Francia, Polonia, Romania, Finlandia, Italia, Irlanda e Tunisia, e lavorano in stretta collaborazione per sfruttare tutte le sinergie, curando tutti gli aspetti progettuali e realizzativi di un'opera, con approfondita conoscenza a livello globale e locale, dalla consulenza, progettazione e sviluppo alla realizzazione, gestione e repowering, con l'ausilio di competenze, idee innovative e professionalità.



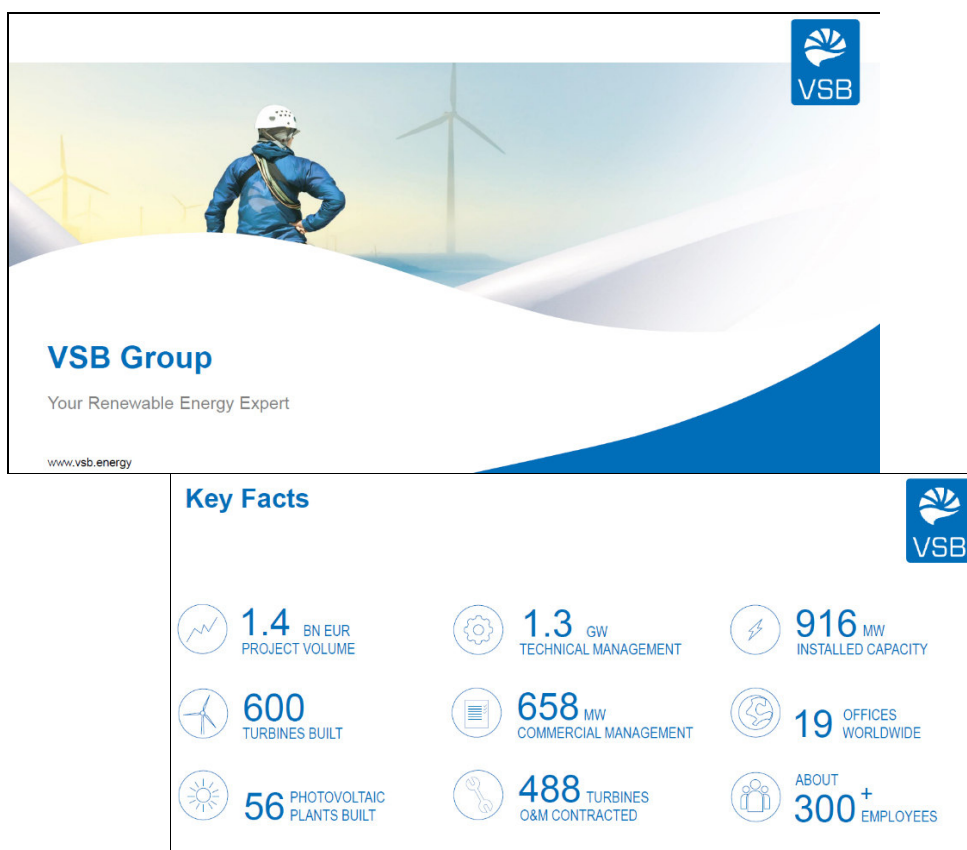


Figura 1 - Gruppo Società proponente

## 4. CARATTERISTICHE DELLA FONTE UTILIZZATA E PRODUCIBILITÀ ATTESA

### 4.1. LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA E RADIAZIONE SOLARE

La zona di interesse progettuale è ubicata nella zona Nord-Orientale del territorio del Comune di Deliceto, nella parte basso-settentrionale della Puglia, a Sud-Ovest del territorio provinciale di Foggia.

Nello specifico, il sito di installazione del parco fotovoltaico di progetto si trova a circa 6 Km a Nord-Est dal centro abitato di Deliceto, e a circa 24 km a Sud-Ovest dal centro abitato di Foggia.

Sito ad una altitudine di circa 250 m s.l.m., dal punto di vista meteorologico, la zona ricade in un'area a clima tipicamente collinare, con inverni relativamente freddi ed estati temperate e non afose. In inverno spesso si verificano nevicate per pochi giorni. La temperatura media nei mesi invernali si attesta intorno tra 5-10 °C. In estate la temperatura si mantiene, tranne in pochissimi giorni, al di sotto dei 30 °C. Il clima di questa parte del Subappennino Dauno è caratterizzato da un elevato tasso di umidità e da una forte ventosità.

La zona interessata è caratterizzata da un alto irraggiamento, che rende il sito particolarmente adatto ad applicazioni di tipo fotovoltaico. L'irraggiamento è la quantità di energia solare incidente su una superficie unitaria in



un determinato intervallo di tempo, e dipende dalla latitudine del luogo, crescendo quanto più ci si avvicina all'equatore; è influenzato, infine, dalle condizioni meteorologiche locali (temperatura, nuvolosità, ecc..).

Per il Comune di Deliceto, la radiazione solare si attesta intorno ai 1516 kilowatt/ora annui, corrispondente ad una produzione annua per kilowatt picco di 1571 kWh/1kWp (in condizioni ottimali), valori che fanno sì che la zona interessata sia particolarmente adatta a questa tipologia di impianti.

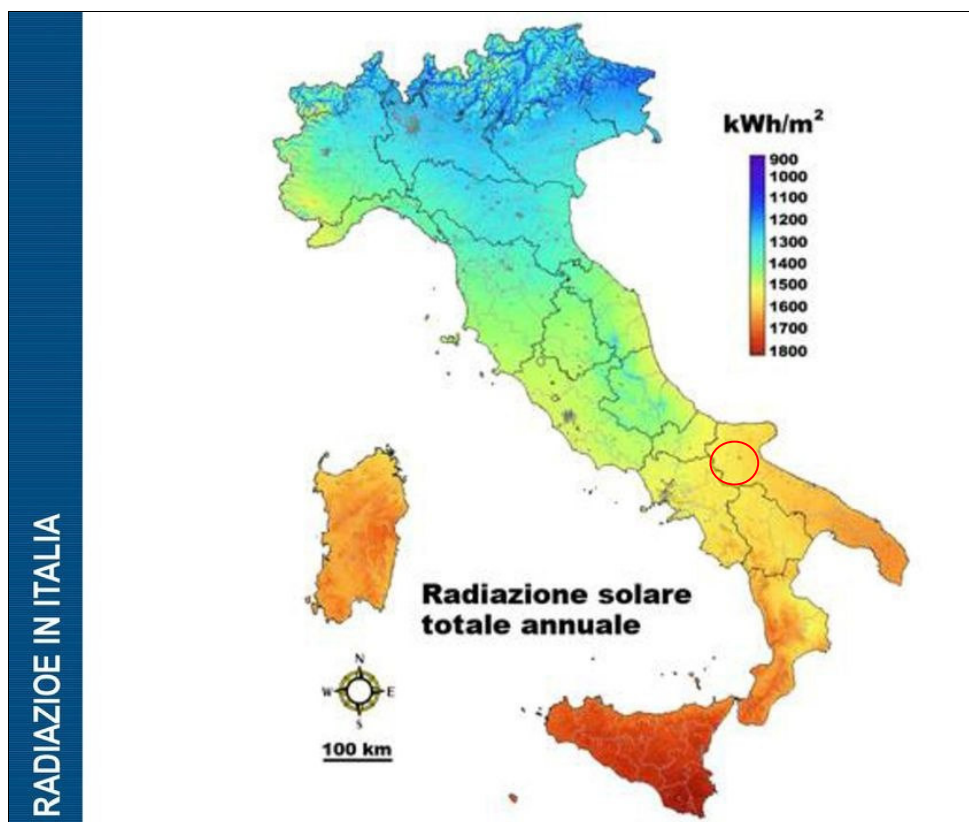


Figura 2 – Mappa della radiazione solare totale annuale di Italia e localizzazione sito di interesse progettuale

La proposta progettuale si inserisce nel contesto nazionale ed internazionale come uno dei mezzi per contribuire al raggiungimento degli obiettivi che gli stessi strumenti di pianificazione nazionale ed internazionale si pongono, contribuendo in particolar modo alla riduzione delle emissioni atmosferiche nocive, come previsto dal protocollo di Kyoto del 1997 che anche l'Italia, come tutti i paesi della Comunità Europea, ha ratificato negli anni passati, e contribuendo agli obiettivi di decarbonizzazione prefissati.

Inoltre, per la sua peculiarità della tipologia agrovoltica, si inserisce nella più ampia ottica della conciliazione fra la produzione energetica da fonte rinnovabile con la tutela dell'ambiente e delle sue diverse componenti, la conservazione delle potenzialità del territorio e la produzione agricola.

Un parco fotovoltaico, quale impianto tecnologico su terra, ha la caratteristica di potersi adattare alle condizioni orografiche e morfologiche del terreno: il suo sviluppo è orizzontale, e si adatta al meglio alle condizioni orografiche e morfologiche del terreno, seguendone l'andamento, la morfologia e l'orografia.



Per l'impianto di progetto, in particolare, è previsto l'utilizzo di moduli fotovoltaici della più moderna tecnologia su supporto del tipo ad inseguimento solare: questi ultimi dispositivi, denominati tracker, sono liberi di ruotare attorno al proprio asse, in direzione est – ovest, e saranno dotati di un motore e di un orologio solare, tale per cui i moduli modificheranno il proprio orientamento in modo da seguire il sole durante la giornata, massimizzando la radiazione solare incidente sulla propria superficie. Inoltre, si inserirà nel contesto territoriale di interesse rispettandone le caratteristiche e la naturalità: l'installazione dei tracker seguirà l'andamento naturale del terreno, non interferirà negativamente con il territorio e con l'attuale assetto idro-geomorfologico del sito in quanto non occuperà gli alvei dei corsi d'acqua presenti e rispetterà il naturale deflusso delle dinamiche idrauliche presenti.

#### 4.2. ANALISI DELLA PRODUCIBILITÀ ATTESA

Le opere di progetto sono finalizzate a consentire la produzione di energia elettrica da sorgente fotovoltaica, nel rispetto delle condizioni per la sicurezza delle apparecchiature e delle persone.

Il parco fotovoltaico, della potenza complessiva totale di 60,048 MW, è suddiviso in sottocampi aventi moduli fotovoltaici a struttura ad inseguimento solare.

Esso è costituito da stringhe. Una stringa è formata da 15 moduli collegati in serie, pertanto la tensione di stringa è data dalla somma delle tensioni a vuoto dei singoli moduli, mentre la corrente di stringa coincide con la corrente del singolo modulo.

<b>Moduli per stringa</b>	<b>Vmp (V)</b>	<b>I<sub>mp</sub> (A) - STC</b>	<b>Tensione stringa</b>
15	44.22	13.23	663.30 V

Il rendimento di un pannello (modulo) è la quantità di energia solare che un pannello riesce a convertire in energia elettrica per unità di superficie, ed è sempre il massimo rendimento alle condizioni standard STC (Standard Test Condition).

La produzione di energia elettrica è stimata considerando una vita utile dell'impianto pari a 30 anni, sulla base delle simulazioni condotte utilizzando il database PVsyst :





**PV Array Characteristics**

PV module		Inverter	
Manufacturer	Generic	Manufacturer	Generic
Model	JKM585M-7RL4-V	Model	PVS-120-TL
(Custom parameters definition)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	600 Wp	Unit Nom. Power	120 kWac
Number of PV modules	100080 units	Number of inverters	380 unit
Nominal (STC)	60.05 MWp	Total power	45600 kWac
Modules	6672 Strings x 15 In series	Operating voltage	360-1000 V
<b>At operating cond. (50°C)</b>		Pnom ratio (DC:AC)	1.32
Pmpp	53.41 MWp		
U mpp	604 V		
I mpp	88409 A		
<b>Total PV power</b>		<b>Total inverter power</b>	
Nominal (STC)	60048 kWp	Total power	45600 kWac
Total	100080 modules	Nb. of inverters	380 units
Module area	273626 m <sup>2</sup>	Pnom ratio	1.32

**Horizon definition**

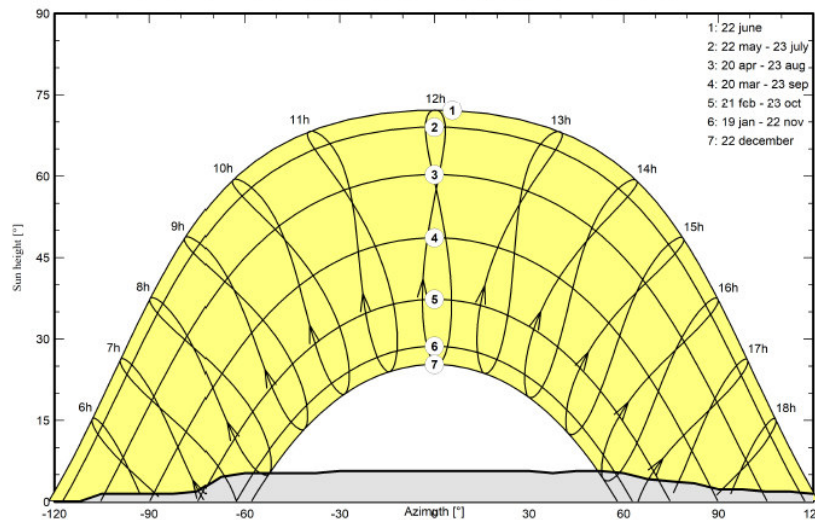
Average Height	2.8 °	Albedo Factor	0.00
Diffuse Factor	1.00	Albedo Fraction	100 %

**Horizon profile**

Azimuth [°]	-180	-173	-165	-143	-135	-113	-105	-83	-75	-68	-60
Height [°]	0.0	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	1.5	1.5	1.9	4.6	5.3
Azimuth [°]	-38	-30	30	38	45	53	60	68	75	83	90
Height [°]	5.3	5.7	5.7	5.3	5.7	5.7	5.3	4.2	3.8	3.4	2.3
Azimuth [°]	98	105	113	120	135	143	165	173	180		
Height [°]	2.3	1.9	1.9	1.5	1.5	0.4	0.4	0.0	0.0		

**Sun Paths (Height / Azimuth diagram)**

Horizon from PVGIS website API, Lat=41°15'4", Long=15°27'19", Alt=268m



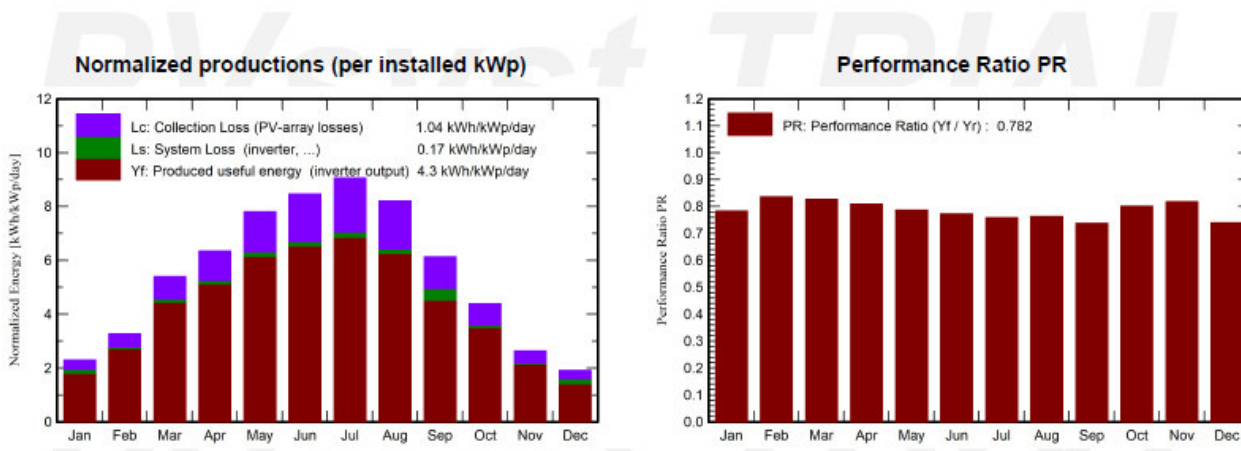
**Main results**

**System Production**

Produced Energy 94335 MWh/year

Specific production  
Performance Ratio PR

1571 kWh/kWp/year  
78.17 %



**Balances and main results**

	GlobHor kWh/m <sup>2</sup>	DiffHor kWh/m <sup>2</sup>	T_Amb °C	GlobInc kWh/m <sup>2</sup>	GlobEff kWh/m <sup>2</sup>	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	51.3	27.14	6.78	71.2	68.1	3661	3348	0.783
February	66.5	31.62	7.31	91.4	88.1	4706	4586	0.835
March	120.5	51.16	10.42	167.2	163.2	8513	8293	0.826
April	145.4	69.73	13.36	190.4	186.4	9499	9248	0.809
May	182.9	81.89	18.52	242.3	237.5	11766	11445	0.787
June	191.5	85.91	23.24	254.0	249.1	12100	11773	0.772
July	206.8	79.98	26.08	280.8	275.8	13137	12778	0.758
August	185.2	69.35	25.78	254.4	249.7	11987	11657	0.763
September	130.9	54.07	20.63	183.8	179.6	8931	8149	0.738
October	96.7	40.12	16.80	136.1	132.1	6725	6553	0.802
November	57.6	30.91	11.79	79.0	75.2	3973	3877	0.817
December	43.9	24.57	8.11	59.1	55.8	2991	2628	0.740
Year	1479.2	646.44	15.79	2009.7	1960.6	97988	94335	0.782

**Legends**

GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		

Figura 3 - Rendimento atteso

Pertanto, considerando una producibilità attesa di 1571 kWh/kWp/anno, la produzione di energia elettrica si attesta in 94,33 GWh/anno, per una produzione complessiva attesa in 30 anni che si attesta attorno ai 2830 GWh.

Si allega di seguito il report completo per il calcolo della producibilità attesa ottenuta con l'ausilio del software PVsist.





**Project: Deliceto risega**

Variant: Deliceto

**PVsyst V7.2.3**

VCO, Simulation date:  
10/06/21 14:25  
with v7.2.3

**Project summary**

<b>Geographical Site</b> Catenaccio Italy	<b>Situation</b> Latitude 41.25 °N Longitude 15.46 °E Altitude 288 m Time zone UTC+1	<b>Project settings</b> Albedo 0.20
<b>Meteo data</b> Catenaccio Meteonorm 8.0 (1986-2005), Sat=100% - Synthetic		

**System summary**

<b>Grid-Connected System</b> Simulation for year no 10	<b>No 3D scene defined, no shadings</b>	
<b>PV Field Orientation</b> Tracking plane, horizontal N-S axis Axis azimuth 0 °	<b>Near Shadings</b> No Shadings	<b>User's needs</b> Unlimited load (grid)
<b>System information</b> <b>PV Array</b>	<b>Inverters</b>	
Nb. of modules 100080 units	Nb. of units 380 units	
Pnom total 60.05 MWp	Pnom total 45.60 MWac	
	Pnom ratio 1.317	

**Results summary**

Produced Energy 94335 MWh/year	Specific production 1571 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR 78.17 %
--------------------------------	---------------------------------------	------------------------

**Table of contents**

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Horizon definition	5
Main results	6
Loss diagram	7
Special graphs	8
Cost of the system	9
CO <sub>2</sub> Emission Balance	10

PVsyst TRIAL





Project: Deliceto risega

Variant: Deliceto

PVsyst V7.2.3

VCO, Simulation date:  
10/06/21 14:25  
with v7.2.3

General parameters

<b>Grid-Connected System</b>	<b>No 3D scene defined, no shadings</b>	
<b>PV Field Orientation</b>	<b>Trackers configuration</b>	<b>Models used</b>
Orientation	No 3D scene defined	Transposition Perez
Tracking plane, horizontal N-S axis		Diffuse Perez, Meteorom
Axis azimuth 0°		Circumsolar separate
<b>Horizon</b>	<b>Near Shadings</b>	<b>User's needs</b>
Average Height 2.8°	No Shadings	Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics

<b>PV module</b>	Generic	<b>Inverter</b>	Generic
Manufacturer		Manufacturer	
Model	JKM585M-7RL4-V	Model	PVS-120-TL
(Custom parameters definition)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	600 Wp	Unit Nom. Power	120 kWac
Number of PV modules	100080 units	Number of inverters	380 unit
Nominal (STC)	60.05 MWp	Total power	45600 kWac
Modules	6672 Strings x 15 In series	Operating voltage	360-1000 V
At operating cond. (50°C)		Pnom ratio (DC:AC)	1.32
Pmpp	53.41 MWp	<b>Total inverter power</b>	
U mpp	604 V	Total power	45600 kWac
I mpp	88409 A	Nb. of inverters	380 units
<b>Total PV power</b>		Pnom ratio	1.32
Nominal (STC)	60048 kWp		
Total	100080 modules		
Module area	273626 m²		

Array losses

<b>Array Soiling Losses</b>	<b>Thermal Loss factor</b>	<b>DC wiring losses</b>
Loss Fraction 1.0 %	Module temperature according to irradiance	Global array res. 0.11 mΩ
	Uc (const) 20.0 W/m²K	Loss Fraction 1.5 % at STC
	Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s	
<b>Module Quality Loss</b>	<b>Module mismatch losses</b>	<b>Strings Mismatch loss</b>
Loss Fraction -0.8 %	Loss Fraction 2.0 % at MPP	Loss Fraction 0.1 %
<b>Module average degradation</b>		
Year no 10		
Loss factor 0.4 %/year		
<b>Mismatch due to degradation</b>		
Imp RMS dispersion 0.4 %/year		
Vmp RMS dispersion 0.4 %/year		

**IAM loss factor**  
Incidence effect (IAM): Fresnel AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000







PVsyst V7.2.3

VCO, Simulation date:  
10/08/21 14:25  
with v7.2.3

Project: Deliceto risega

Variant: Deliceto

## System losses

## Unavailability of the system

Time fraction 2.0 %  
7.3 days,  
3 periods

## AC wiring losses

## Inv. output line up to MV transfo

Inverter voltage 480 Vac tri  
Loss Fraction 0.02 % at STC

## Inverter: PVS-120-TL

Wire section (380 Inv.) Copper 380 x 3 x 300 mm<sup>2</sup>  
Average wires length 5 m

## MV line up to Injection

MV Voltage 30 kV  
Average each inverter  
Wires Copper 3 x 1000 mm<sup>2</sup>  
Length 4000 m  
Loss Fraction 0.02 % at STC

## AC losses in transformers

## MV transfo

Grid voltage 30 kV  
Operating losses at STC  
Nominal power at STC 58816 kVA  
Iron loss (night disconnect) 2.94 kW/Inv.  
Loss Fraction 0.10 % at STC  
Coils equivalent resistance 3 x 0.78 mΩ/inv.  
Loss Fraction 1.00 % at STC





Project: Deliceto risega

Variant: Deliceto

PVsyst V7.2.3

VCO, Simulation date:  
10/06/21 14:25  
with v7.2.3

Horizon definition

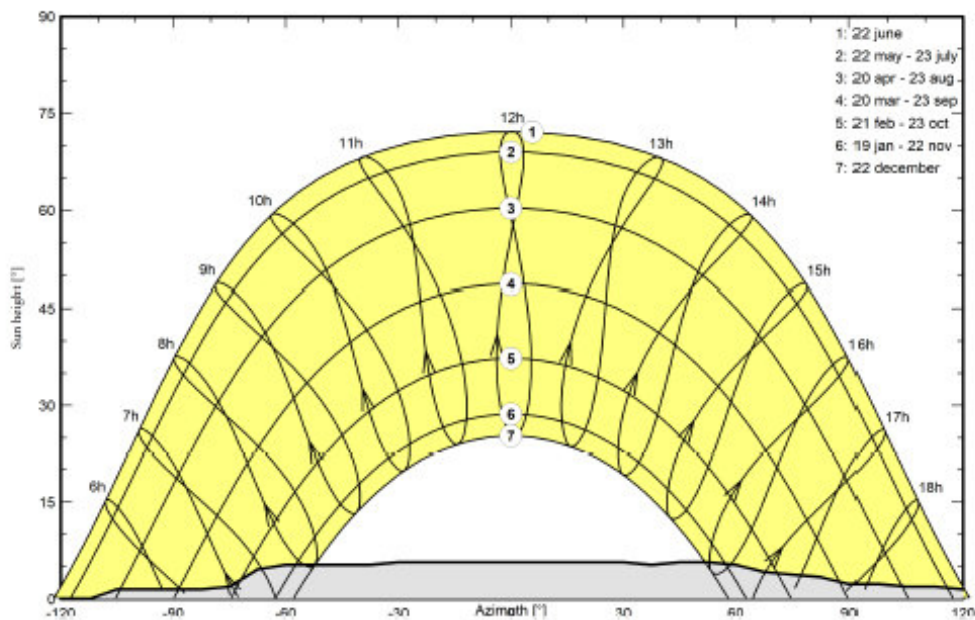
Average Height	2.8 °	Albedo Factor	0.00
Diffuse Factor	1.00	Albedo Fraction	100 %

Horizon profile

Azimuth [°]	-180	-173	-165	-143	-135	-113	-105	-83	-75	-68	-60
Height [°]	0.0	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	1.5	1.5	1.9	4.6	5.3
Azimuth [°]	-38	-30	30	38	45	53	60	68	75	83	90
Height [°]	5.3	5.7	5.7	5.3	5.7	5.7	5.3	4.2	3.8	3.4	2.3
Azimuth [°]	98	105	113	120	135	143	165	173	180		
Height [°]	2.3	1.9	1.9	1.5	1.5	0.4	0.4	0.0	0.0		

Sun Paths (Height / Azimuth diagram)

Horizon from PVGIS website API, Lat=41°15'4", Long=15°27'19", Alt=268m



PVsyst TRIAL





Project: Deliceto risega

Variant: Deliceto

PVsyst V7.2.3  
 VCO, Simulation date:  
 10/08/21 14:25  
 with v7.2.3

Main results

System Production

Produced Energy

94335 MWh/year

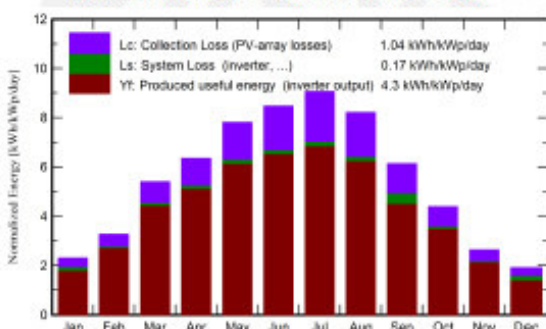
Specific production

1571 kWh/kWp/year

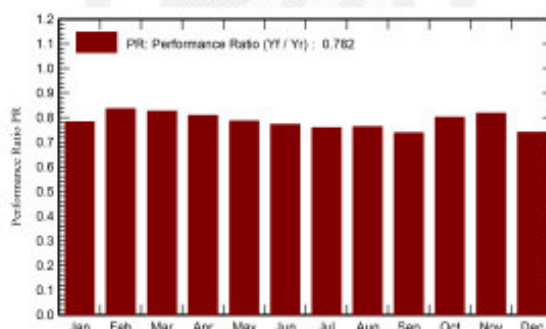
Performance Ratio PR

78.17 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m <sup>2</sup>	DiffHor kWh/m <sup>2</sup>	T_Amb °C	GlobInc kWh/m <sup>2</sup>	GlobEff kWh/m <sup>2</sup>	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	51.3	27.14	6.78	71.2	68.1	3661	3348	0.783
February	66.5	31.62	7.31	91.4	88.1	4706	4586	0.835
March	120.5	51.16	10.42	167.2	163.2	8513	8293	0.826
April	145.4	69.73	13.36	190.4	186.4	9499	9248	0.809
May	182.9	81.89	18.52	242.3	237.5	11766	11445	0.787
June	191.5	85.91	23.24	254.0	249.1	12100	11773	0.772
July	206.8	79.98	26.08	280.8	275.8	13137	12778	0.758
August	185.2	69.35	25.78	254.4	249.7	11987	11657	0.763
September	130.9	54.07	20.63	183.8	179.6	8931	8149	0.738
October	96.7	40.12	16.80	136.1	132.1	6725	6553	0.802
November	57.6	30.91	11.79	79.0	75.2	3973	3877	0.817
December	43.9	24.57	8.11	59.1	55.8	2991	2628	0.740
Year	1479.2	646.44	15.79	2009.7	1960.6	97988	94335	0.782

Legends

- GlobHor Global horizontal irradiation
- DiffHor Horizontal diffuse irradiation
- T\_Amb Ambient Temperature
- GlobInc Global incident in coll. plane
- GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings
- EArray Effective energy at the output of the array
- E\_Grid Energy injected into grid
- PR Performance Ratio

PVsyst TRIAL



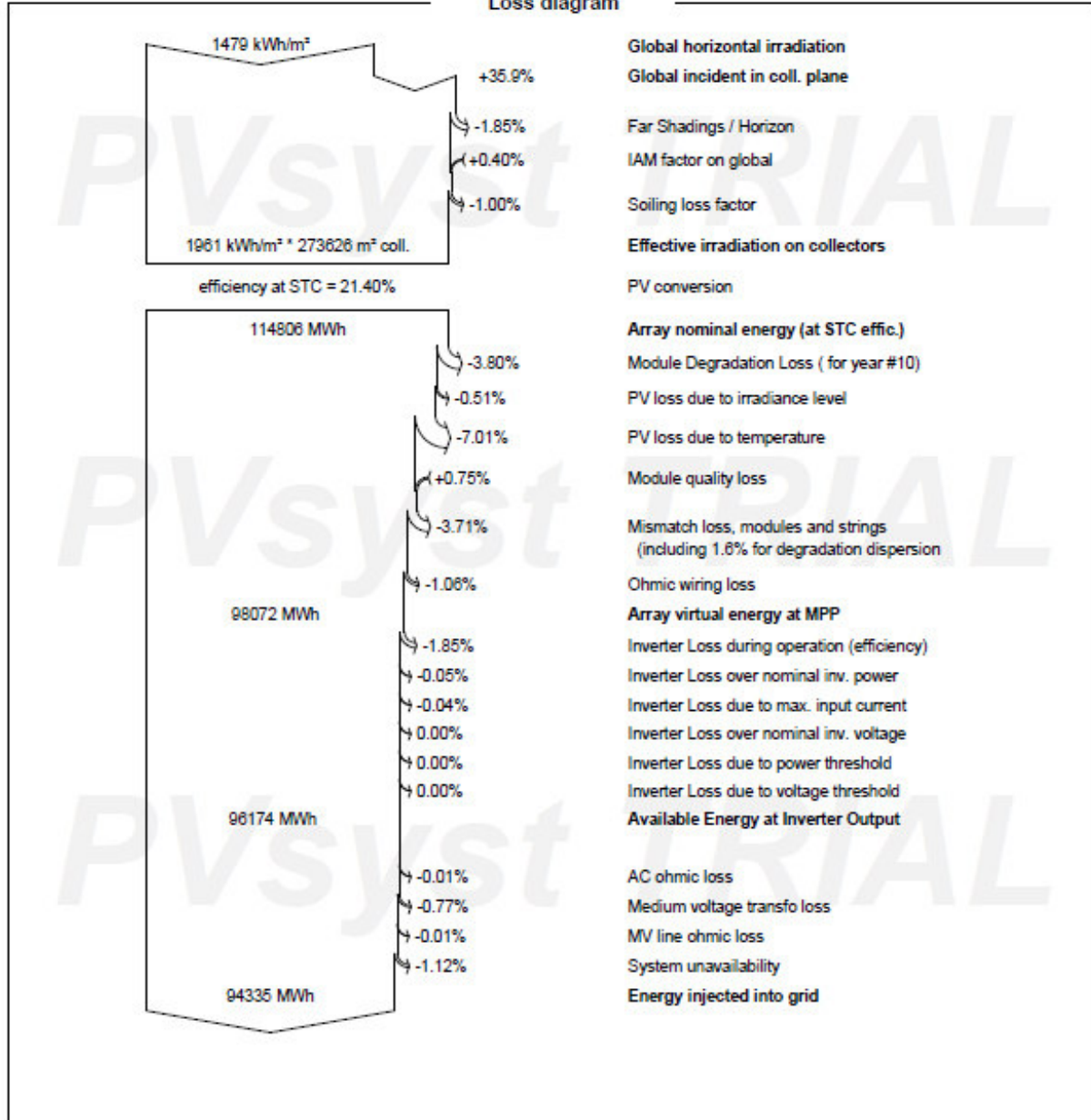


Project: Deliceto risega

Variant: Deliceto

PVsyst V7.2.3  
 VCO, Simulation date:  
 10/06/21 14:25  
 with v7.2.3

Loss diagram







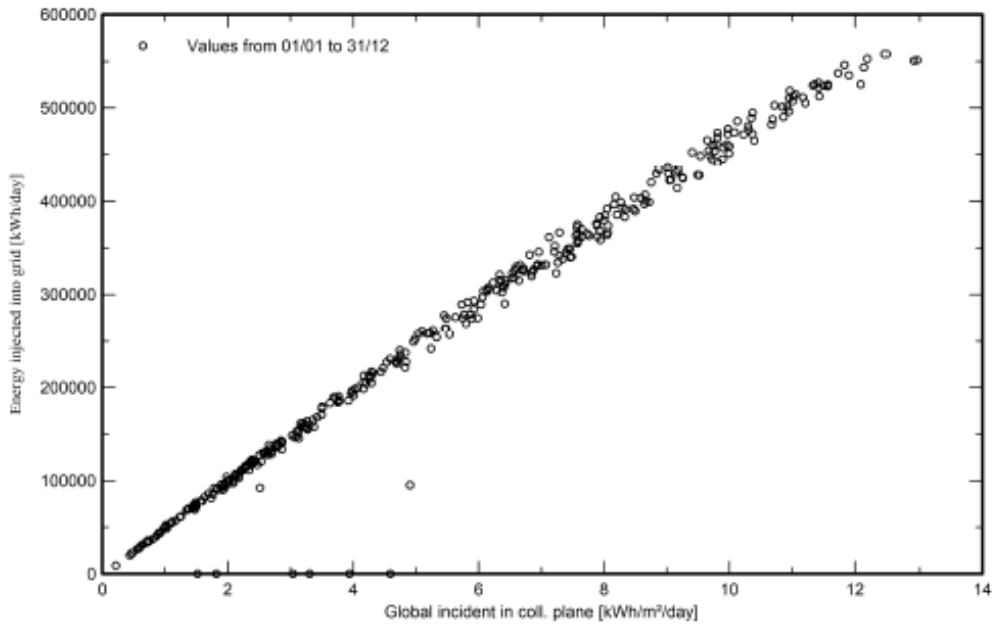
**PVsyst V7.2.3**  
 VCO, Simulation date:  
 10/08/21 14:25  
 with v7.2.3

**Project: Deliceto risega**

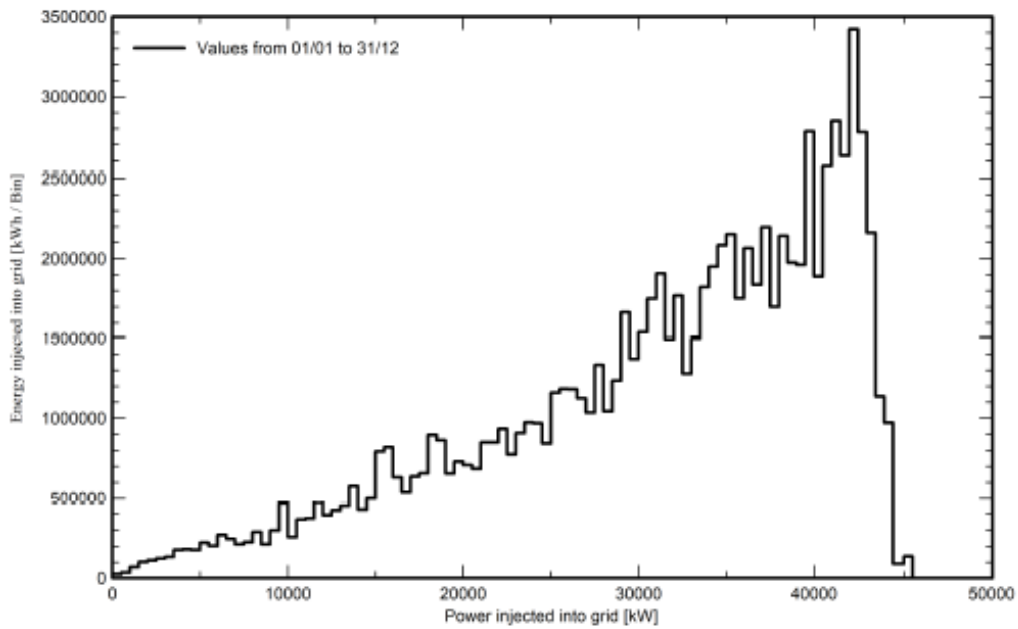
Variant: Deliceto

**Special graphs**

**Daily Input/Output diagram**



**System Output Power Distribution**





Project: Deliceto risega

Variant: Deliceto

**PVsyst V7.2.3**  
 VCO, Simulation date:  
 10/06/21 14:25  
 with v7.2.3

**Cost of the system**

**Installation costs**

Item	Quantity units	Cost EUR	Total EUR
Total			0.00
Depreciable asset			0.00

**Operating costs**

Item	Total EUR/year
Total (OPEX)	0.00

**System summary**

Total installation cost	0.00 EUR
Operating costs	0.00 EUR/year
Produced Energy	94335 MWh/year
Cost of produced energy (LCOE)	0.000 EUR/kWh



## 5. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO, DELLE FASI, DEI TEMPI E DELLE MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

La realizzazione del progetto proposto richiederà l'esecuzione di alcune opere civili, quali le opere di recinzione, le opere di basamento delle cabine/prefabbricati/shelter, accessi, cunicoli per cavi, ecc., oltre alla realizzazione/installazione dell'impianto fotovoltaico nel senso stretto del termine. Per quest'ultimo, invece, le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici non richiederanno particolari opere civili, in quanto la struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici sarà ancorata a terra mediante pali battuti fino a profondità idonee.

Pertanto, la realizzazione del progetto, nella sua totalità delle opere, prevede una serie articolata di lavorazioni che sono complementari fra di loro, e che possono essere sintetizzate mediante una sequenza di fasi di lavorazione che risulta determinata dall'evoluzione logica, ma non necessariamente temporale.

1. *Fase iniziale: "Cantierizzazione"* dell'area, attraverso, innanzitutto, rilievi in sito e, successivamente, la realizzazione delle piste d'accesso alle aree del campo agro-fotovoltaico. Subito dopo si realizzerà l'allestimento dell'area di cantiere recintata, ed il posizionamento dei moduli di cantiere. In detta area di cantiere, sin da questa fase iniziale sarà garantita una fornitura di energia elettrica e di acqua;
2. Realizzazione delle strade interne all'impianto (perimetrali e trasversali alla direzione N-S) e delle piazzole antistanti le cabine elettriche;
3. Realizzazione degli Scavi per le platee di fondazione delle cabine elettriche;
4. Regimazione delle acque;
5. Trasporto delle componenti dell'impianto (moduli fotovoltaici, strutture di sostegno, cabine elettriche prefabbricate) e posa in opera ed assemblaggio dei componenti interni;
6. Tracciamento della posizione dei pali di sostegno delle strutture metalliche dei moduli fotovoltaici (tracker);
7. Montaggio strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici mediante l'infissione diretta dei pali di sostegno delle stesse, a mezzo di idoneo mezzo battipalo;
8. Realizzazione dei cavidotti interrati sia di Media Tensione (MT a 30 kV) che di Bassa Tensione (BT);
9. Montaggio moduli Fotovoltaici e collegamenti elettrici;
10. Realizzazione cavidotto MT esterno
11. Realizzazione recinzione ed impianto illuminazione;
12. Opere di dismissione cantiere e ripristino e mitigazione ambientale: il trasporto a rifiuto degli inerti utilizzati per la realizzazione del fondo delle aree di lavoro e posa di terreno vegetale allo scopo di favorire l'inerbimento e comunque il ripristino delle condizioni ante operm;
13. Collaudi elettrici e Start Up dell'Impianto;
14. Messa a dimora di siepi e reperimento di materiale vegetale per la riqualificazione delle fasce ad uso colturale;



15. Lavorazioni del terreno profonde propedeutiche alla successiva coltivazione (aree interne ed esterne);
16. Operazioni di semina e/o messa a dimora delle colture previste.

Parallelamente alle fasi descritte, saranno condotte le lavorazioni di realizzazione della Sottostazione Elettrica Utente afferente alle opere di connessione, dell'impianto di accumulo elettrochimico e delle altre opere indispensabili alla connessione (ampliamento SE terna e cavidotto di collegamento alla SE utente).

### 5.1. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

Il progetto proposto riguarda la realizzazione di un impianto Agro-fotovoltaico e delle relative opere di connessione ed infrastrutture indispensabili da realizzarsi alla Località Risega del Comune di Deliceto, in provincia di Foggia.

Più nello specifico, il progetto riguarda la realizzazione un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con potenza complessiva pari a 60,048 MW. Le caratteristiche principali dell'impianto sono:

Estensione (ha)	Potenza (MW)	Rapporto ha / MW	Ubicazione NCT
84	60,048	1,40	Fogli 3 e 4 (Deliceto)

Da un punto di vista elettrico, il sistema fotovoltaico all'interno dell'impianto è costituito da stringhe.

Una stringa è formata da 15 moduli collegati in serie, pertanto la tensione di stringa è data dalla somma delle tensioni a vuoto dei singoli moduli, mentre la corrente di stringa coincide con la corrente del singolo modulo.

Moduli per stringa	Vmp (V)	Imp (A) - STC	Tensione stringa
15	44.22	13.23	663.30V

L'energia prodotta dai moduli fotovoltaici, raggruppati in stringhe (ovvero gruppi di 15 moduli collegati in serie tra loro, con tensione massima di stringa pari a circa 663.30 V), viene prima raccolta all'interno dei quadri di stringa, e da questi viene poi trasferita all'interno delle cabine di conversione e quindi successivamente nelle cabine trafo dove avviene l'innalzamento di tensione sino a 30 kV.

L'impianto è formato da 5 sottocampi; Si riportano di seguito le caratteristiche di ciascuno di essi; Si precisa inoltre che in fase di progettazione esecutiva si potrà adottare una configurazione differente fermo restando la potenza complessiva dell'impianto.



Sottocampi	P (MW)	N° Moduli	N° di Stringhe	N° di inverter
Sottocampo A	18,250	30416,00	2027	152
Sottocampo B	18,250	30416,00	2027	152
Sottocampo C	5,231	8718	582	44
Sottocampo D	9,1590	15265,00	1018	76
Sottocampo E	9,1590	15265,00	1018	76

Da queste ultime l'energia prodotta viene trasportata nella **Cabina di Raccolta (CdR)**, posizionata all'interno dell'impianto.

In estrema sintesi l'Impianto sarà composto da:

- a. 100080 moduli fotovoltaici** in silicio monocristallino (collettori solari) di potenza massima unitaria pari a 600 Wp, installati su inseguitori monoassiali da 30/15 moduli.
- b. 6255 stringhe**, ciascuna costituita da 15 moduli da 600 Wp ciascuno, collegati in serie. Tensione di stringa 663.30 V e corrente di stringa 13,23 A;
- c. 24 cabine prefabbricate** contenenti il gruppo conversione (inverter);
- d. 24 cabine prefabbricate** contenenti il gruppo trasformazione;
- e. Una Cabina di Raccolta (CdR)**, in cui viene raccolta tutta l'energia prodotta dall'impianto;
- f. 1 locale guardiania**;
- g. Cavidotti media tensione interni** per il trasporto dell'energia elettrica dalle cabine di trasformazione dai vari sottocampi alla Cabina di raccolta;
- h. Cavidotto media tensione esterno**, per il trasporto dell'energia dalla *Cabina di Raccolta* sino alla Sottostazione Elettrica Utente (SE utente) 30/150 kV, che sarà realizzata nei pressi del futuro ampliamento della stazione TERNA 380/150 kV di Deliceto;
- i. Impianti ausiliari** (illuminazione, moonitoraggio e controllo, sistema di allarme antiintrusione e videosorveglianza, sistemi di allarme antincendio).
- j. Una Sottostazione Elettrica Utente** in cui avviene la raccolta dell'energia prodotta (in MT a 30 kV), la trasformazione di tensione (30/150 kV) e la consegna (in AT a 150 kV). In essa sarà installato il trasformatore elevatore di Tensione 30/150 Kv.



**k. Impianto di accumulo elettrochimico** delle Potenza di **15 MW** e capacità **45 MWh**. L'impianto verrà realizzato nelle immediate vicinanze della SE utente; si rimanda al capitolo specifico per una descrizione dettagliata delle opere;

**l. Cavidotto AT** di collegamento allo stallo del futuro ampliamento della SE Terna di Deliceto;

**m. Ampliamento della SE terna;**

Per le opere su elencate saranno necessarie una serie di opere civili descritte ne paragrafo 6.

Si riporta di seguito uno inquadramento generale delle opere su ortofoto:

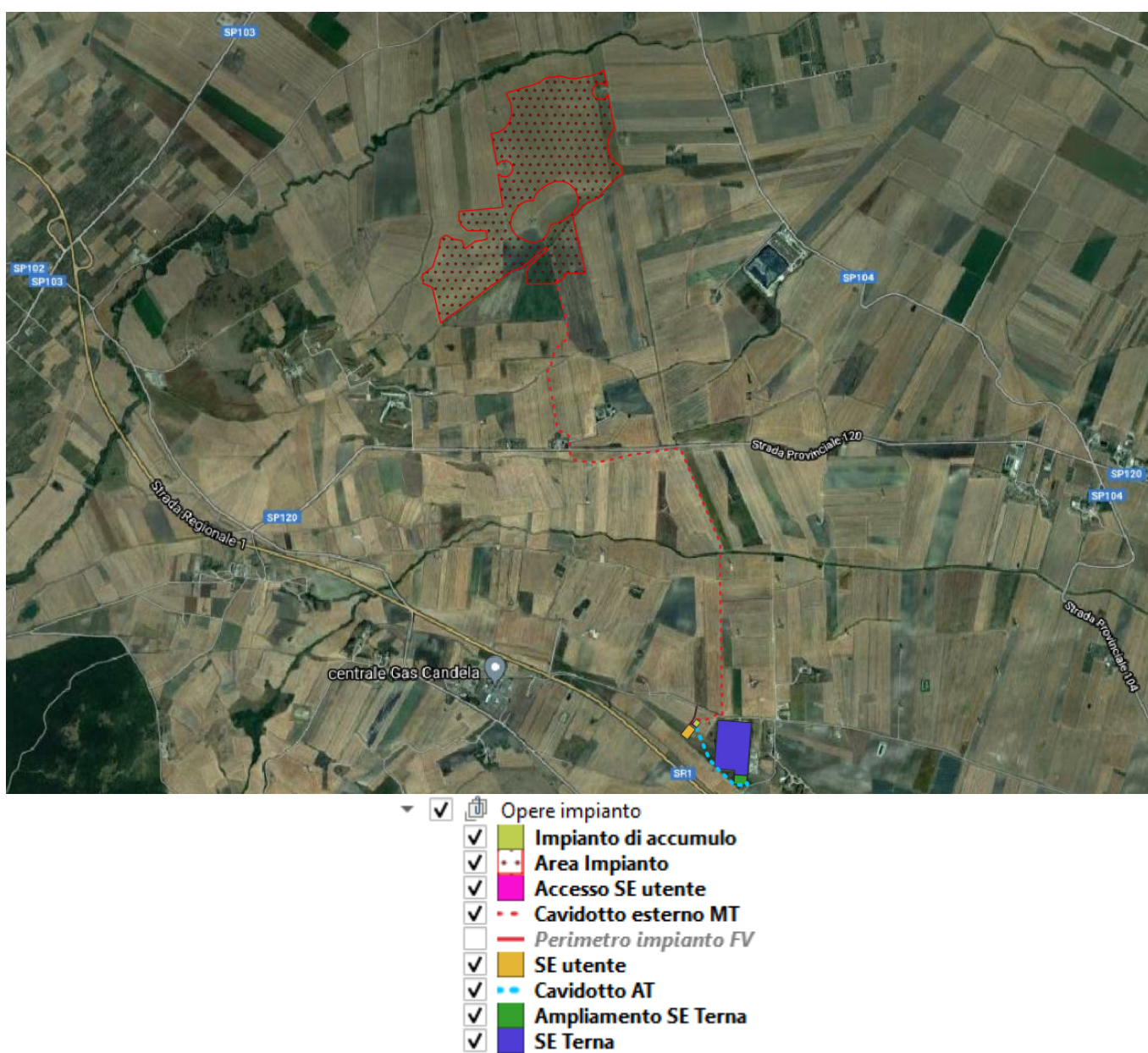


Figura 4 – Ortofoto dell'area di impianto e tracciato delle opere di connessione



Si riporta di seguito uno stralcio del layout dell'impianto di generazione.

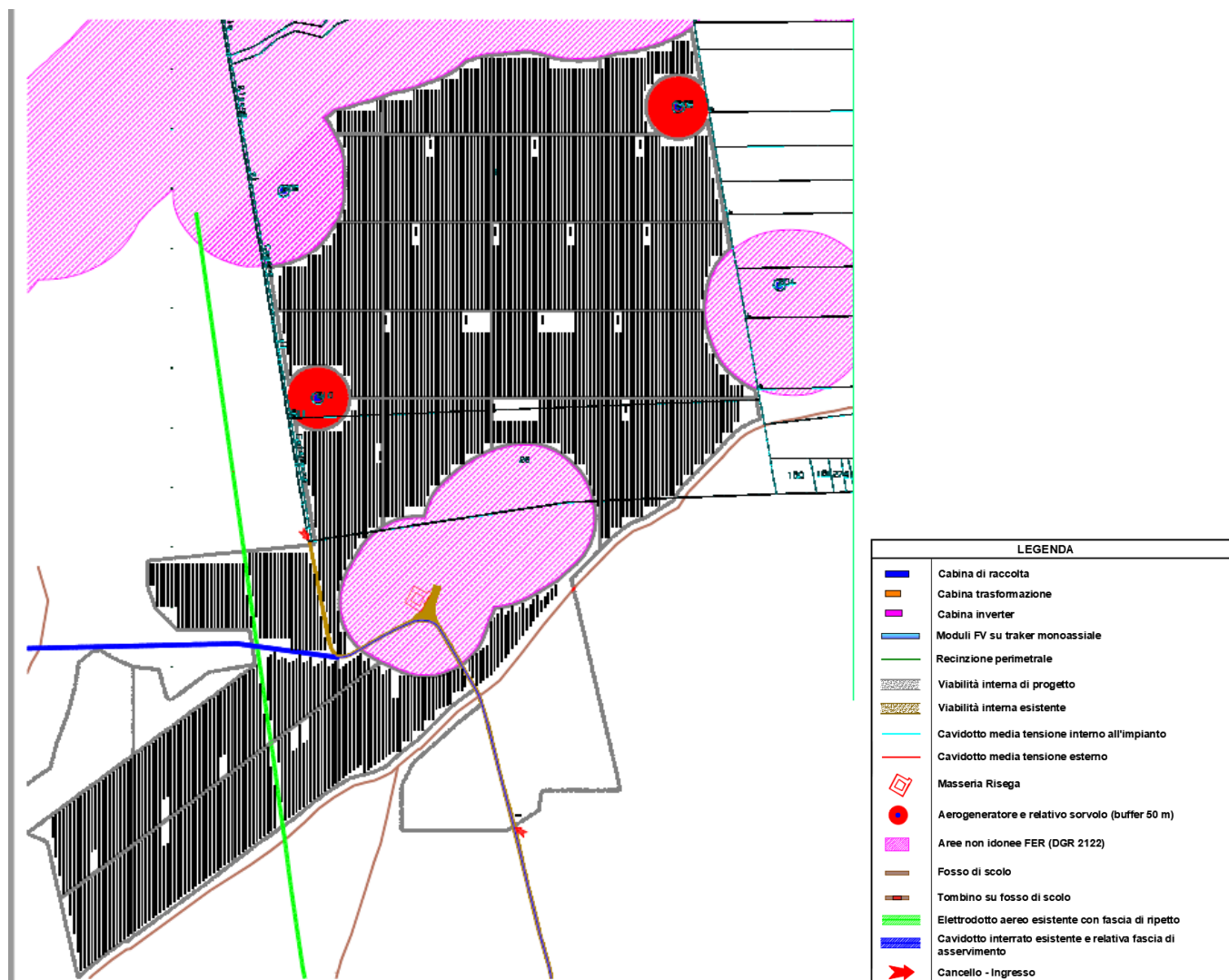


Figura 5 – Layout impianto

Il Layout di impianto studiato prevede una buona fruibilità e flessibilità relativamente al profilo agricolo, sia in termini di accessibilità delle macchine agricole che di scelta delle colture e delle metodologie di coltivazione. Inoltre, il posizionamento dei pannelli secondo file parallele ed equidistanti consente di organizzare razionalmente i piani colturali e le rotazioni e/o successioni colturali.





- Area di ingresso;
- Area di stoccaggio materiali e componenti dell'impianto (da approntare all'interno dell'area dell'impianto di generazione);
- Viabilità interna di servizio;
- Area occupata dalle strutture a sostegno dei moduli;
- Delimitazione area del cantiere con recinzione;
- Punti di posizionamento dei fabbricati/cabine.

## 6.2. FABBRICATI

I fabbricati/manufatti cabina si rendono necessari per alloggiare alcuni componenti elettrici che, per loro natura e costituzione non possono stare all'esterno, quali inverter, trasformatori, quadri elettrici.

### Area impianto di generazione

Nell'area dell'impianto di generazione verranno installati i seguenti manufatti prefabbricati in C.A.V (cemento armato vibrato):

- cabine di trasformazione;
- cabine di conversione (inverter);
- cabina per la guardiania;
- cabina di raccolta;

I prefabbricati in c.a.v. (cemento armato vibrato) sono strutture monolitiche a comportamento scatolare; sono realizzati con un processo di costruzione che permette un'ampia versatilità di soluzioni per ogni tipo di esigenza di installazione. Le caratteristiche costruttive, garantendo un'elevata resistenza al carico dei pavimenti, permettono anche la movimentazione ed il trasporto dei manufatti completi delle apparecchiature.

Le pareti di spessore minimo pari ad 8 cm avranno le seguenti caratteristiche:

Le strutture verranno realizzate con cemento Portland 525 dosato a 350 kg additivato con fluidificanti e impermeabilizzanti; Il calcestruzzo avrà una resistenza caratteristica Rck 40 Mpa.

L'armatura sarà costituita da una doppia maglia di rete elettrosaldata B450C con carico di snervamento superiore a 450 N/mm<sup>2</sup> in modo tale da garantire i carichi di progetto.

Il tetto, di spessore minimo pari a 12 cm, a corpo unico con la struttura del chiosco, è impermeabilizzato con guaina bituminosa in poliestere applicata a caldo. Esso verrà armato con doppia rete è calcolato per un carico accidentale distribuito pari 300 Kg/mq.

Il pavimento, di spessore minimo pari 10 cm, verrà calcolato per sopportare un carico accidentale (costituito dalle apparecchiature e dal personale che effettuerà le manutenzioni) uniformemente distribuito di 600 kg/mq + 3000 Kg concentrati in mezzeria. Il peso dell'intero manufatto è di circa 3000 kg/ml.



Le vasche di fondazione in CAV sono realizzate in monoblocco in modo da creare una vasca stagna sottostante tutto il locale. Esse hanno altezza esterna compresa tra 60 - 90 cm., altezza interna 50 o 75 cm. e pareti spessore 15 cm., sono fornite complete di fori a frattura prestabilita con flange stagne in pvc per il passaggio dei cavi sui quattro lati.

Il progetto standard delle strutture verrà elaborato in conformità alle prescrizioni alle Norme Tecniche per le Costruzioni NTC2018 considerando i seguenti parametri di spettro:

Tipo di costruzione: Opere ordinarie - Vita nominale: 50 anni. - Classe d'uso: Classe II. - Coefficiente d'uso: 1,0 - Categoria di sottosuolo: D - Valori di accelerazione  $A_g/g$  (Tr=50) 0.3500

Si riporta di seguito degli esempi di cabine in CAV.



Figura 6 - Vasca di fondazione in CAV



Figura 7 - Cabine in CAV

Si precisa che in fase di progettazione esecutiva potranno essere adottate soluzioni differenti in merito alla tipologia delle cabine; Shelter anziché cabine in CAV. La cabina tipo shelter, interamente prefabbricata, verrà realizzata mediante l'utilizzo di idonei profilati ad uso strutturale (ad es. profilati di acciaio, lamiera grecata, etc.), completi di idoneo e duraturo sistema di protezione superficiale (ad es. zincatura a caldo secondo UNI ISO 1461, verniciatura, etc) opportunamente dimensionati e posti in opera, per consentire l'alloggiamento e il fissaggio delle pareti perimetrali.

#### **SE utente ed impianto di accumulo elettrochimico**

Il fabbricato della SE utente è costituito da una struttura in c.a gettata in opera a pianta rettangolare, delle dimensioni riportate nelle tavole allegate con copertura piana. All'interno verranno alloggiati le componenti impiantistiche.

Per l'impianto di accumulo elettrochimico si adotteranno cabine tipo shelter.

I container saranno progettati per ospitare le apparecchiature elettriche, garantendo idonee segregazioni per le vie cavi (canalizzazioni e pavimento flottante), isolamento termico e separazione degli ambienti, spazi di manutenzione e accessibilità dall'esterno.

I container rispetteranno i seguenti requisiti:

- Resistenza al fuoco REI 120;
- Contenimento di qualunque fuga di gas o perdita di elettrolita dalle batterie in caso di incidente;
- segregazione delle vie cavi (canalizzazioni e pavimento flottante); adeguati spazi di manutenzione e accessibilità dall'esterno ai singoli compartimenti;
- isolamento termico in poliuretano o lana minerale a basso coefficiente di scambio termico;
- pareti di separazione tra i diversi ambienti funzionali (stanze o locali);
- porte di accesso adeguate all'inserimento / estrazione di tutte le apparecchiature (standard ISO + modifica fornitore) e alle esigenze di manutenzione;
- I locali batterie saranno climatizzati con condizionatori elettrici "HVAC". Ogni container sarà equipaggiato con minimo due unità condizionatori;
- Particolare cura sarà posta nella sigillatura della base del container batterie. Per il locale rack batterie saranno realizzati setti sottopavimento adeguati alla formazione di un vascone di contenimento, che impedisca la dispersione di elettrolita nel caso incidentale;
- Sicurezza degli accessi: i container sono caratterizzati da elevata robustezza, tutte le porte saranno in acciaio rinforzato e dotate di dispositivi anti-intrusione a prevenire l'accesso da parte di non autorizzati.

I container batterie e inverter saranno appoggiati su una struttura in cemento armato, tipicamente costituita da una platea di fondazione appositamente dimensionata in base all'attuale normativa NTC 2018.

La quota di appoggio dei container sarà posta a circa 30 cm dal piano di campagna, al fine di evitare il contatto dei container con il suolo e con l'umidità in caso di pioggia. La superficie della piazzola di collocamento dei container sarà ricoperta con ghiaia. Si prevede che il percorso di accesso ai container (corridoio centrale tra le due file e zona perimetrale) potrà essere pavimentato con una semplice soletta in calcestruzzo tipo marciapiede.

Per maggiori dettagli circa le dimensioni ed i particolari, si rimanda alla tavola grafica dell'impianto di accumulo.



### 6.3. STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI MODULI

I moduli fotovoltaici verranno fissati ad una struttura di sostegno ancorata a terra, nelle zone ove il terreno lo permette mediante pali battuti ad una profondità variabile a seconda delle caratteristiche di resistenza del terreno.

Il supporto a cui sono fissati di moduli fotovoltaici è libero di ruotare attorno al proprio asse, in direzione est – ovest, ed è dotato di un motore e di un orologio solare, tale per cui i moduli modificheranno il proprio orientamento così da seguire il sole durante la giornata, massimizzando la radiazione solare incidente sulla propria superficie.

Il sistema ha un movimento automatico mattina-sera (variazione dell'angolo di azimut), mentre l'inclinazione dei pannelli (angolo tilt) sarà eventualmente regolata manualmente agli equinozi in coincidenza con gli interventi di pulizia e controllo ai pannelli. L'impostazione di progetto dell'angolo di tilt è di 0° rispetto al piano orizzontale. La disposizione delle file e delle schiere all'interno delle stesse è tale da mantenere sempre un interasse costante in modo da impedire l'ombreggiamento reciproco tra i pannelli. Di seguito si riporta uno schema esplicativo del sistema di sostegno dei pannelli e dell'inseguitore solare, rimandando alle tavole di progetto per ulteriori dettagli.

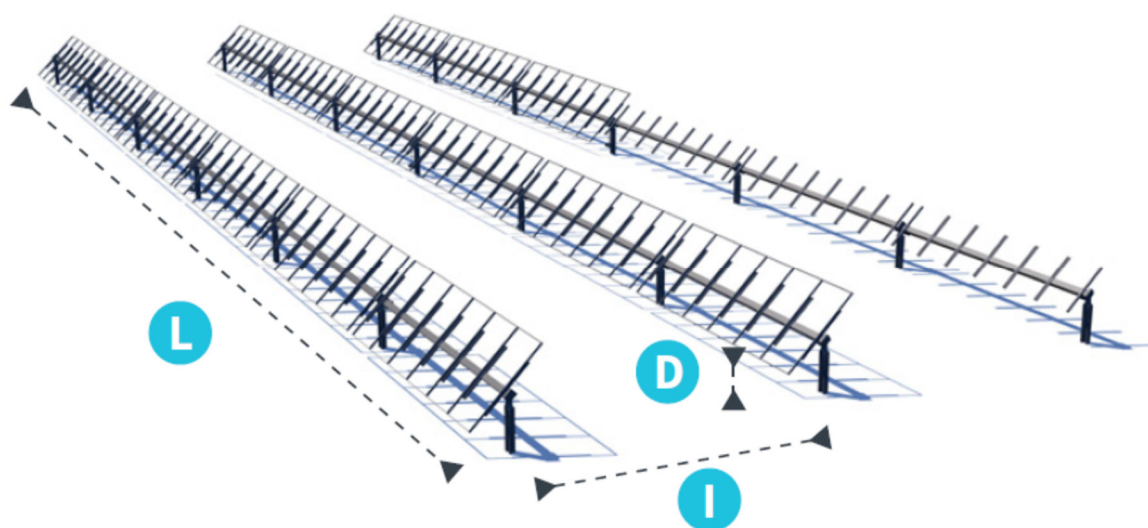


Figura 8 - Schema strutture di sostegno

Si adotteranno due tipologie di tracker:

Tipo A: Tracker con 30 moduli

Tipo B: Tracker con 15 moduli in modo da permettere l'occupazione dell'area di terreno in cui il tracker tipo A non rientra per dimensione;

**Si precisa inoltre che in fase di progettazione esecutiva potranno essere adottate soluzioni/configurazioni differenti in ragione delle disponibilità e delle innovazioni tecnologiche delle componenti sul mercato, fermo restando la potenza complessiva dell'impianto e l'area del terreno occupato dalle strutture.**

Le strutture sono costituite da tubolari metallici in acciaio zincato a caldo opportunamente dimensionati, che verranno posizionati infissi nel terreno mediante battitura dei ritti di sostegno. Si riporta di seguito una sezione del

tracker. Nella relazione di calcolo allegata è stata condotta una verifica strutturale degli elementi portanti oltre che la verifica geotecnica del ritto infisso nel terreno.

SEZIONI TRASVERSALI TRACKER

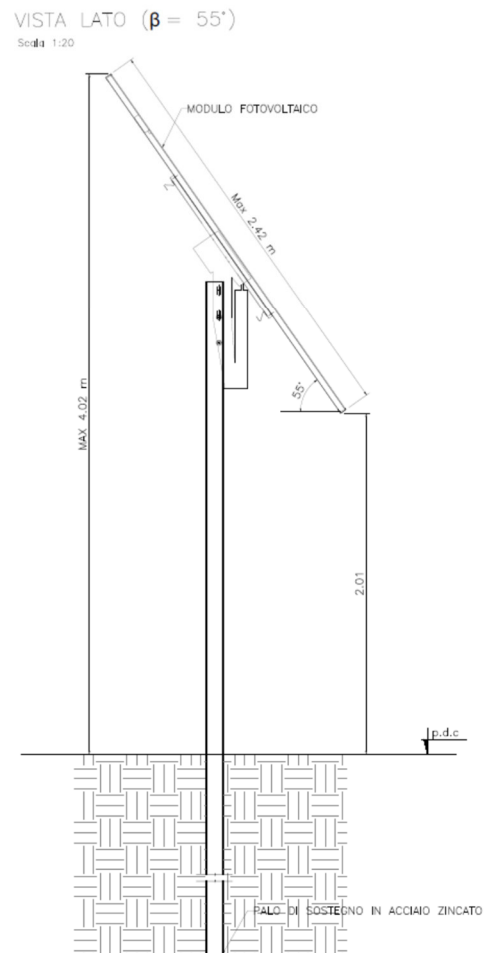
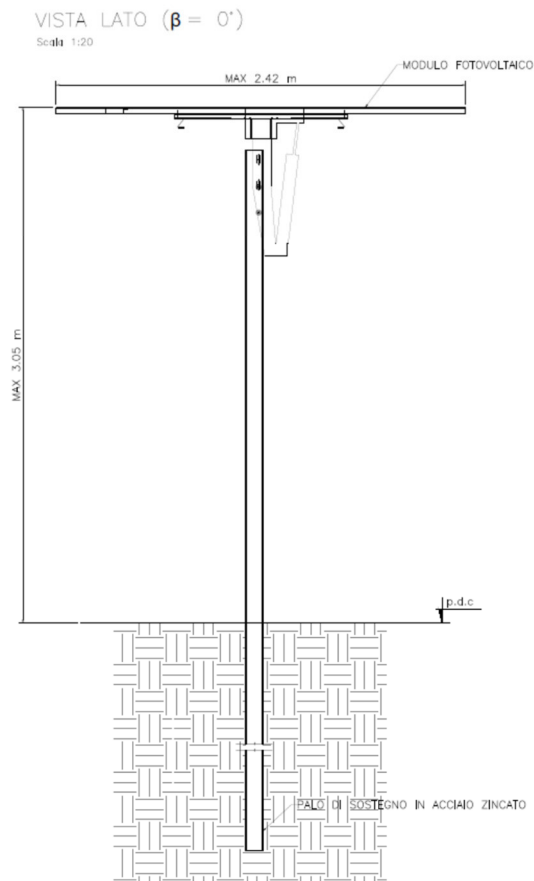


Figura 9 - Sezione tracker monoassiale

L'interasse tra i tracker è pari a 6 m. Tra i filari verrà intrapresa la coltivazione di una foraggera.



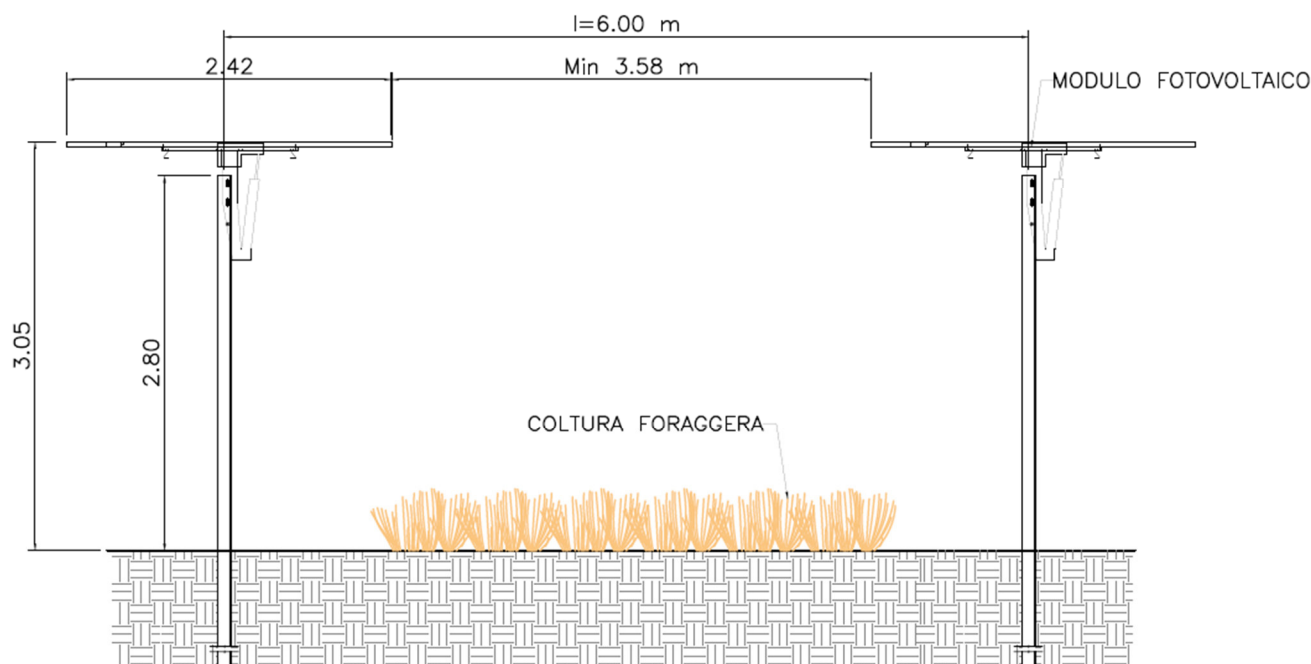


Figura 10 - Interasse tra i tracker

#### 6.4. PREPARAZIONE DEL TERRENO SULL'AREA DELL'IMPIANTO DI GENERAZIONE

L'area interessata dall'impianto di generazione sarà interessata da una minima movimentazione di terreno legata alla realizzazione della viabilità di cantiere, realizzazione dei cavidotti interni ed al posizionamento dei manufatti cabine. I tracker saranno posizionati seguendo l'attuale andamento altimetrico del terreno, ovvero senza eseguire operazioni di livellamento; I movimenti terra sono quantificati nella relazione 'terre e rocce da scavo'.

#### 6.5. PREPARAZIONE DEL TERRENO DELLA STAZIONE E RECINZIONI

L'area su cui verrà realizzata la stazione di trasformazione 30/150 kV e l'impianto di accumulo elettrochimico si presenta nella sua configurazione naturale sostanzialmente pianeggiante. Sarà perciò necessario soltanto un minimo intervento di regolarizzazione con movimenti di terra molto contenuti per preparare l'area.

L'area sarà dapprima scoticata e livellata asportando un idoneo spessore di materiale vegetale (variabile dai 30 agli 50 cm); lo stesso verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in parte in sito per la risistemazione (ripristini e rinterri) delle aree adiacenti la nuova sottostazione, che potranno essere finite "a verde".

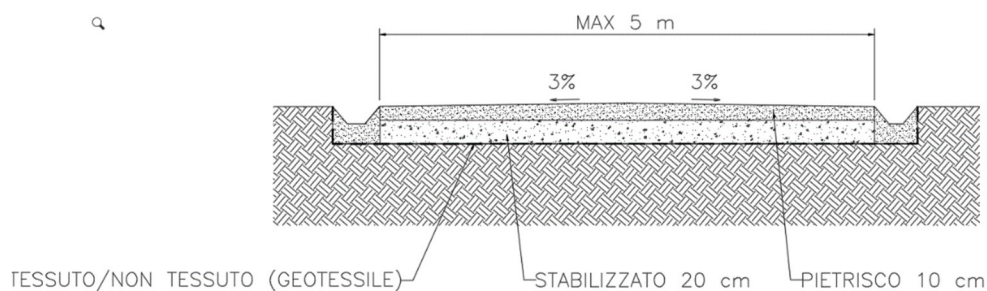
Dopo lo scotico del terreno saranno effettuati gli scavi ed i riporti fino alla quota di imposta delle fondazioni.



## 6.6. VIABILITÀ

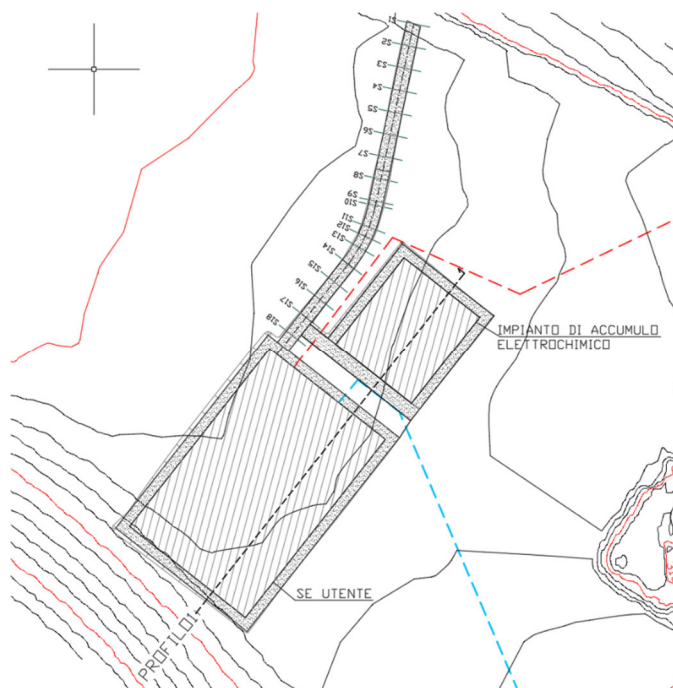
La viabilità interna al parco fotovoltaico è progettata per garantire il transito di automezzi sia in fase di costruzione che di esercizio dell'impianto. Le nuove strade, realizzate in misto granulometrico stabilizzato al fine di escludere impermeabilizzazione delle aree e quindi garantire la permeabilità della sede stradale, avranno le larghezze della carreggiata carrabile minima di 4,00 m (massima 5 m) con livelletta che segue il naturale andamento del terreno senza quindi generare scarpate di scavo o rilevato.

Il pacchetto stradale dei nuovi tratti di viabilità sarà composto da uno strato di idoneo spaccato granulometrico proveniente da rocce o ghiaia, posato con idoneo spessore, mediamente pari a 30 cm.



**Figura 11** - Sezione tipo - viabilità interna

Per il solo accesso all'area dell'impianto di rete di utenza per la connessione verrà realizzata un'apposita viabilità di lunghezza pari a 130 m, il cui tracciato planialtimetrico è definito nella tavola di progetto allegata di cui si riporta di seguito uno stralcio.

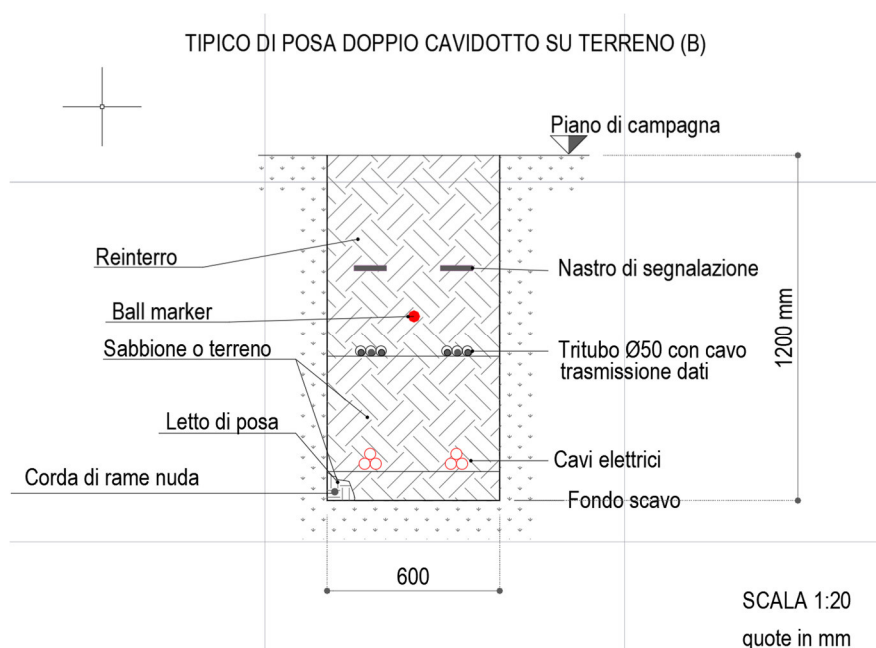


**Figura 12** - Stralcio planimetrico viabilità di accesso alla SE utente ed impianto di accumulo

## 6.7. CAVIDOTTI

La posa dei cavidotti in MT di collegamento tra le cabine inverter e di trasformazione interne alle stringhe dei sottocampi fotovoltaici fino alla cabina di raccolta e poi da queste verso la SE di Utenza verranno posati effettuando degli scavi in trincea. Gli scavi per le trincee per la posa dei cavi MT saranno effettuati con uno scavo a sezione obbligata, fino alla profondità di 1,2 metri; successivamente sarà depositato uno strato di sabbia oppure il terreno stesso proveniente dallo scavo. Dopo la posa del cavo, lo scavo verrà riempito con lo stesso terreno di risulta; ad una profondità dello scavo di circa 1 metro verrà posto un nastro segnalatore. A distanza opportuna, lungo il percorso del cavidotto, verranno posti dei pozzetti di ispezione, al fine di poter ispezionare il cavidotto ed effettuare le manutenzioni eventualmente necessarie durante la vita utile dell'impianto fotovoltaico. Il percorso del cavidotto potrà essere segnalato con dei cartelli appositi piantati lungo il tracciato. Il residuo del rinterro del cavidotto verrà riutilizzato o smaltito in discarica secondo quanto previsto dalla relazione terre e rocce da scavo.

Per la connessione alla SE utente, sarà realizzato un cavidotto esterno nel quale verranno alloggiati due terne di cavi. Tale cavidotto sarà realizzato in TOC in caso di interferenze con altri cavidotti, metanodotto e con il reticolo idrografico. Si riporta di seguito il tipologico per la posa di due terne di cavi su terreno.



**Figura 13** - Tipico posa cavidotto su terreno

La posa dei cavidotti BT avverrà con le stesse modalità descritte sopra. Tali cavidotti collegheranno i quadri di parallelo delle stringhe alle cabine di conversione (inverter).



### **6.8. REGIMAZIONE IDRAULICA**

Per la realizzazione dell'impianto saranno realizzati esigui movimenti del terreno (scavi o riempimenti): le strade perimetrali ed interne saranno realizzate con materiale inerte semi permeabile e saranno mantenute alla stessa altezza del piano di campagna esistente, e la recinzione sarà modulare con pannelli a maglia elettrosaldata. Questo farà sì che non si generino alterazioni piano altimetrici del sito, il che permetterà di mantenere il naturale deflusso delle acque meteoriche. Tuttavia, qualora in alcuni punti lo si ritenga necessario, la regimazione delle acque meteoriche verrà garantita attraverso la realizzazione di fossi di guardia lungo le strade o di altre opere quali canalizzazioni passanti sotto il piano stradale.

Gli Shelter saranno leggermente rialzati rispetto al piano di campagna, ma, ciononostante, data la ridotta superficie da essi occupata, si ritiene che non possano in alcun modo ostacolare il naturale deflusso delle acque.

Per ciò che concerne la sottostazione utente, particolare cura sarà data alla realizzazione di sistemi drenanti (con l'utilizzo di materiali idonei, pietrame di varie dimensioni e densità) per convogliare le acque meteoriche in profondità sui fianchi della sottostazione.

Inoltre, all'interno della Sottostazione sarà realizzato un sistema di regimentazione delle acque meteoriche costituito da una rete idrica interrata che afferirà ad una vasca di trattamento. In particolare, verrà realizzato un sistema integrato per la raccolta ed il trattamento delle acque di prima pioggia (per la cui trattazione specifica e pre-dimensionamento si rimanda alla Relazione di Calcolo Preliminare degli Impianti).

Infine, il trasformatore sarà dotato di una vasca per la raccolta delle acque reflue, con disoleatore per le acque stesse. In condizioni normali di esercizio la vasca raccoglierà esclusivamente le acque meteoriche che cadranno o direttamente sulla superficie libera o indirettamente dopo aver bagnato il trasformatore. In condizioni di guasto, invece, la vasca di fondazione raccoglierà l'olio eventualmente fuoriuscito dalla macchina elettrica. Prima di ogni svuotamento, sarà fatta una attenta analisi dei reflui, con successivo smaltimento secondo le normative vigenti, e contestuale controllo del buon funzionamento ed efficientamento dell'intero impianto.

### **6.9. RECINZIONI**

La recinzione perimetrale dell'impianto sarà realizzata con paletti e reti plastificate colore verde; l'altezza massima è pari a 2,30 m; sarà dotato inoltre di apposito varco per il transito della microfauna:



## RECINZIONE PERIMETRALE IMPIANTO

Scala 1:50

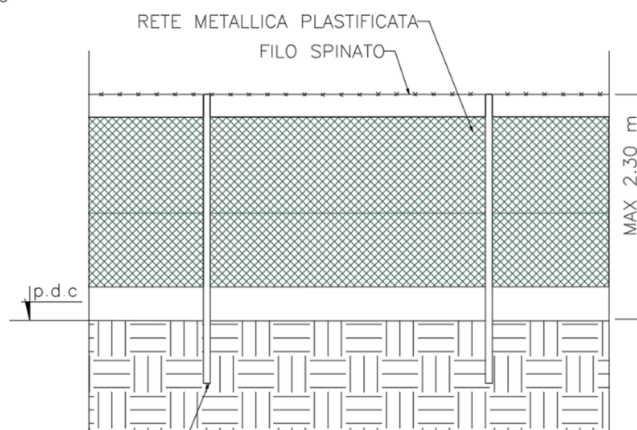


Figura 14 - Tipico recinzione perimetrale area impianto di generazione

La recinzione della SE utente e dell'impianto di accumulo elettrochimico sarà invece realizzata in c.a gettato in opera per la parte inferiore e pilastri in c.a.v. nella parte superiore. Si riporta di seguito uno stralcio della struttura. Le stazioni verranno dotata di accesso pedonale e carrabile; per maggiori dettagli si rimanda alle tavole grafiche allegate al progetto.

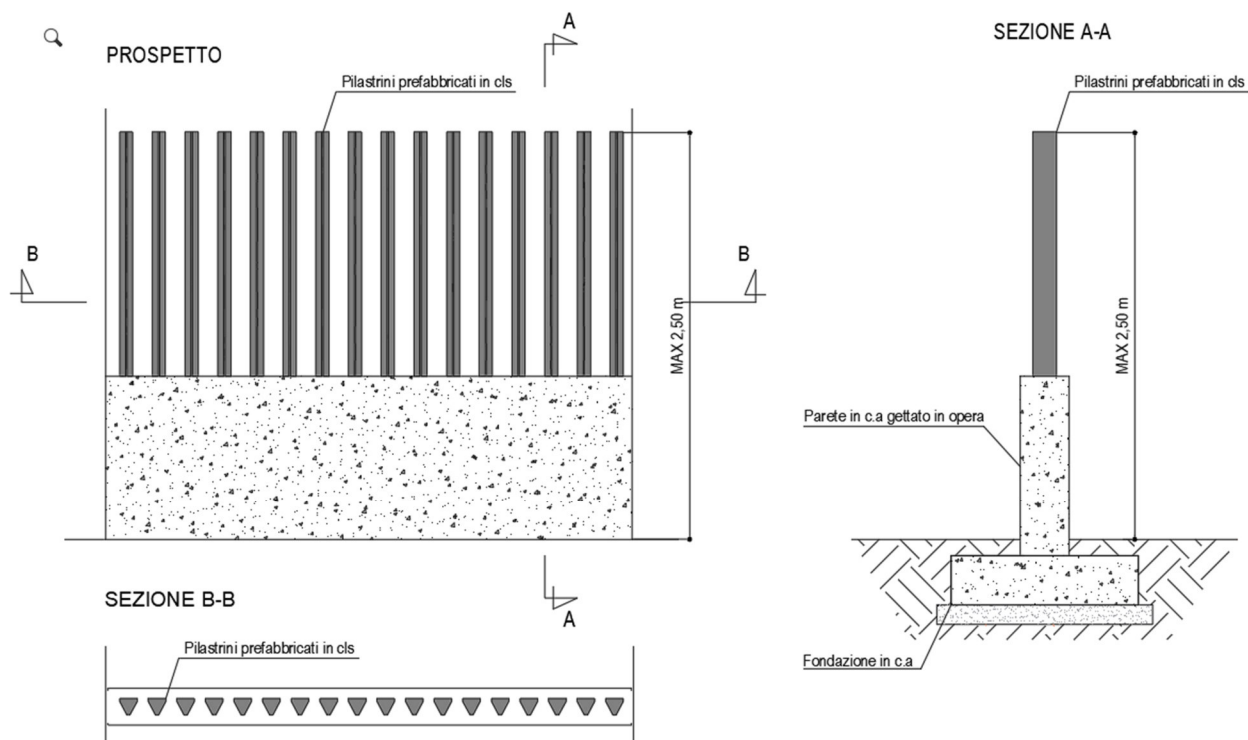


Figura 15 - Tipico recinzione perimetrale SE utente ed impianto di generazione



## 6.10. IMPIANTI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE E VASCHE DI RACCOLTA

La stazione elettrica utente e l'impianto di accumulo elettrochimico saranno dotate di impianto di trattamento delle acque meteoriche.

Il funzionamento dell'impianto prevede che a seguito delle precipitazioni atmosferiche, le acque meteoriche di dilavamento del piazzale della sottostazione e dell'impianto di accumulo vengano convogliate in canalette grigliate di raccolta, da cui poi vengono canalizzate alla vasca per il trattamento depurativo di: grigliatura, accumulo, dissabbiatura e disoleazione.

In seguito a tale trattamento, le acque saranno recapitate mediante subirrigazione.

L'acqua depurata scorre in dei tubi, in PEAD, interrati disperdenti, per consentire la sua distribuzione lungo il percorso. L'acqua viene spinta nel collettore principale (mandata), tramite un'elettropompa sommersa, attualmente ubicata nella sezione finale della vasca depurativa.

Per il trattamento delle acque di lavamento del piazzale, in riferimento al *Regolamento Regionale n.26/2013, art.5 punto 1 e 3*, si ritiene opportuno utilizzare il seguente schema di raccolta e trattamento delle acque:

1. pozzetto scolmatore (di by-pass),
2. vasca deposito temporaneo di prima pioggia,
3. sedimentatore,
4. disoleatore,
5. pozzetto d'ispezione.

Il trasformatore nella SE utente sarà inoltre dotato di apposita vasca di raccolta olio esausto.



## 7. OPERE ELETTRICHE

### 7.1. MODULI FOTOVOLTAICI

Il modulo fotovoltaico trasforma la radiazione solare incidente sulla sua superficie in corrente continua che sarà poi convertita in corrente alternata dal gruppo di conversione. Esso risulta costituito dai seguenti componenti principali:

- Celle di silicio cristallino;
- diodi di by-pass e diodi di blocco;
- vetri antiriflesso contenitori delle celle
- cornice di supporto in alluminio anodizzato;
- cavi di collegamento con connettori.

I moduli fotovoltaici garantiranno una idonea resistenza al vento, alla neve, agli sbalzi di temperatura, in modo da assicurare un tempo di vita di almeno 30 anni. Ogni modulo sarà inoltre dotato di scatola di giunzione stagna, con grado di protezione IP 65, contenente i diodi di by-pass ed i morsetti di connessione. I moduli fotovoltaici avranno una garanzia sul decadimento delle prestazioni che sarà non superiore al 10% nell'arco di almeno 20 anni.

Si riportano, nelle seguenti figure, le caratteristiche tecniche e dimensionali indicative che potrebbero avere i moduli fotovoltaici, precisando che **in fase di progettazione esecutiva potranno essere adottate soluzioni/configurazioni impiantistiche differenti in ragione delle disponibilità e delle innovazioni tecnologiche delle componenti sul mercato, fermo restando la potenza complessiva dell'impianto.**



**PV module - JKM585M-7RL4-V**

Manufacturer Model	Generic JKM585M-7RL4-V	Commercial data Availability : Data source :	Prod. Since 2021 Datasheets 2021
Pnom STC power (manufacturer)	600 Wp	Technology	Si-mono
Module size (W x L)	1.134 x 2.411 m <sup>2</sup>	Rough module area (Amodule)	2.73 m <sup>2</sup>
Number of cells	2 x 78		
<b>Specifications for the model (manufacturer or measurement data)</b>			
Reference temperature (TRef)	25 °C	Reference irradiance (GRef)	1000 W/m <sup>2</sup>
Open circuit voltage (Voc)	53.4 V	Short-circuit current (Isc)	13.91 A
Max. power point voltage (Vmpp)	44.2 V	Max. power point current (Impp)	13.23 A
=> maximum power (Pmpp)	600.0 W	Isc temperature coefficient (mulsc)	6.7 mA/°C
<b>One-diode model parameters</b>			
Shunt resistance (Rshunt)	400 Ω	Diode saturation current (IoRef)	0.022 nA
Serie resistance (Rserie)	0.22 Ω	Voc temp. coefficient (MuVoc)	-156 mV/°C
Specified Pmax temper. coeff. (muPMaxR)	-0.35 %/°C	Diode quality factor (Gamma)	0.98
		Diode factor temper. coeff. (muGamma)	0.000 1/°C
<b>Reverse Bias Parameters, for use in behaviour of PV arrays under partial shadings or mismatch</b>			
Reverse characteristics (dark) (BRev)	3.20 mA/V <sup>2</sup>	(quadratic factor (per cell))	
Number of by-pass diodes per module	3	Direct voltage of by-pass diodes	-0.7 V
<b>Model results for standard conditions (STC: T=25 °C, G=1000 W/m<sup>2</sup>, AM=1.5)</b>			
Max. power point voltage (Vmpp)	44.3 V	Max. power point current (Impp)	13.25 A
Maximum power (Pmpp)	585.1 Wp	Power temper. coefficient (muPmpp)	-0.35 %/°C
Efficiency/ Module area) (Eff_mod)	21.4 %	Fill factor (FF)	0.787

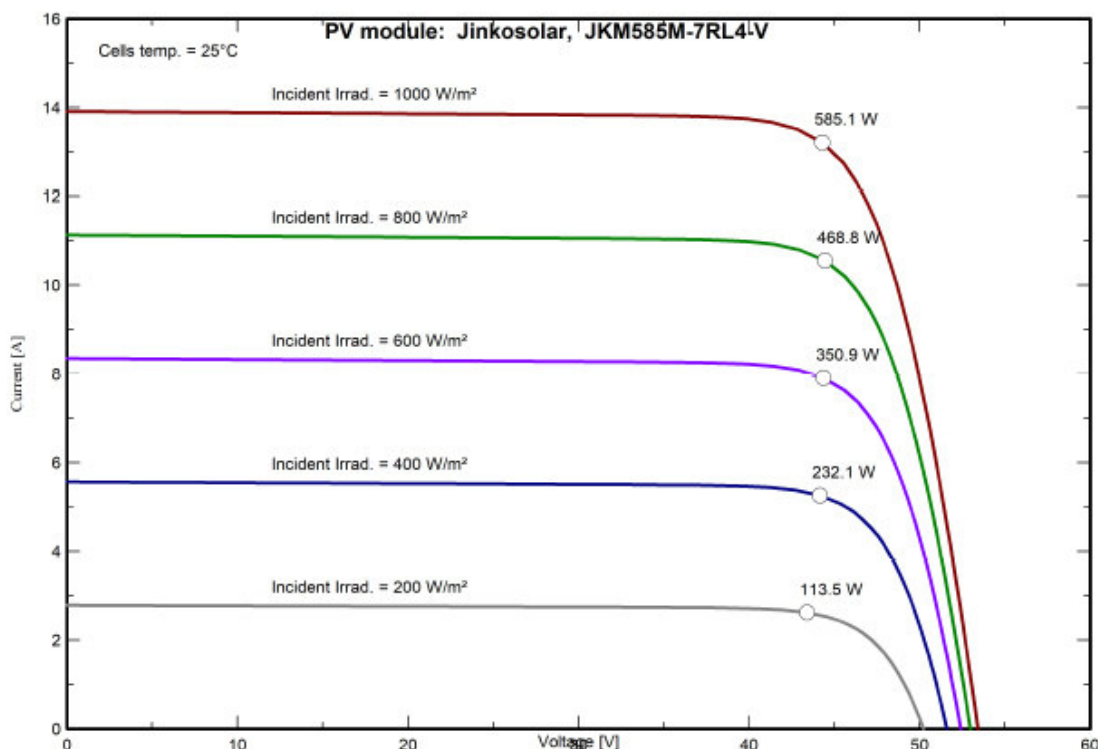


Figura 16 – Caratteristiche tecniche moduli fotovoltaici



## 7.2. INVERTER FOTOVOLTAICI

L'energia prodotta dai moduli fotovoltaici, raggruppati in stringhe (ovvero gruppi di 15 moduli collegati in serie tra loro, con tensione massima di stringa pari a circa 663.30 V), viene prima raccolta all'interno dei quadri di stringa, e da questi viene poi trasferita all'interno dei gruppi di conversione (Shelter) dove avviene:

- la conversione della corrente da continua in corrente alternata a 800 V – 50 Hz trifase;
- l'innalzamento di tensione sino a 30 kV.

Il gruppo di conversione o inverter sarà idoneo al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico alla rete, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso del gruppo di conversione saranno compatibili con quelli del generatore fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita saranno compatibili con quelli del trasformatore presente nelle cabine di trasformazione MT/BT installati nelle cabine di sottocampo. L'autoconsumo degli inverter sarà minimo, massimizzando pertanto il rendimento di conversione e sarà assorbito dalla rete elettrica nel caso in cui il generatore solare non sia in grado di fornire sufficiente energia elettrica.

L'inverter non solo regolerà la potenza in uscita del sistema fotovoltaico ma servirà anche come controllo del sistema e come mezzo di ingresso dell'energia elettrica prodotta dal sistema FV dentro la rete in bassa tensione della centrale. Il gruppo di conversione sarà basato su inverter a commutazione forzata, con tecnica PWM (Pulse Width Modulation), privi di clock e/o riferimenti interni, in grado di operare in modo completamente automatico e di inseguire il punto di massima potenza (MPPT: maximum power point tracker) del generatore fotovoltaico. L'inverter sarà in ogni caso in grado di sostenere un sovraccarico di almeno 20% rispetto alla potenza nominale (di picco) del generatore fotovoltaico.

L'inverter avrà i seguenti requisiti:

- funzionamento completamente automatico;
- facilità di gestione, di verifica e di visualizzazione dei guasti;
- elevata affidabilità di servizio anche con temperatura ambiente elevate;
- raffreddamento a ventola.

Il gruppo di conversione sarà provvisto di tutte le protezioni previste dalla normativa vigente e di tutte le funzioni di misura, automazione, controllo, diagnostica e del sistema di tele-gestione. Difatti l'inverter avrà un sistema d'acquisizione dati e visualizzazione di produzione e dati d'esercizio oltre che a messaggi di errore. In alternativa consentirà il collegamento e/o l'interfaccia con un computer per registrare dati sull'energia istantanea e media prodotta dal sistema fotovoltaico, sarà quindi fornito software adatto ad acquisire, immagazzinare ed analizzare i dati in uscita dall'inverter.

Nel progetto in esame è prevista l'installazione di 24 Shelter prefabbricati contenenti i gruppi conversione (inverter); le prestazioni dell'inverter saranno certificate da Ente accreditato da uno stato Europeo e garantiranno le seguenti caratteristiche:

- rendimento massimo sarà superiore a 93%;



- rendimento Euro sarà superiore a 90%;
- alta efficienza anche a carico parziale;
- minimo consumo durante le fasi di avviamento, standby e di spegnimento;
- sistema di protezione dalle sovratensioni lato corrente continua;
- sistema di protezione dall'inversione di polarità.

Il gruppo di conversione sarà comunque conforme a quanto stabilito dalla Direttiva Europea 89/336 sulla compatibilità elettromagnetica, ed in particolare dovrà soddisfare i requisiti stabiliti dalle norme CEI 110-1, 110-7, 110-8, 110-31.

Di seguito si riassumono le caratteristiche indicative che potrebbero avere gli inverter previsti, precisando che **in fase di progettazione esecutiva potranno essere adottate soluzioni/configurazioni impiantistiche differenti in ragione delle disponibilità e delle innovazioni tecnologiche delle componenti sul mercato, fermo restando la potenza complessiva dell'impianto.**

Inverter - PVS-120-TL			
Manufacturer	Generic	<b>Commercial data</b>	
Model	PVS-120-TL	Availability :	Prod. Since 2017
		Data source :	Manufacturer 2017
		<b>Remarks</b>	
		Technology: Dual stage transformerless topology PV inverter.	
		Protection: IP65 (IP54 for cooling section)	
		Control: AC+DC wiring box separated from converter box.	
		<b>Sizes</b>	
		Width	1086 mm
		Height	869 mm
		Depth	419 mm
		Weight	125.00 kg
<b>Input characteristics (PV array side)</b>			
Operating mode	MPPT		
Minimum MPP Voltage (Vmin)	360 V	Nominal PV Power (Pnom DC)	123 kW
Maximum MPP Voltage (Vmax)	1000 V	Maximum PV Power (Pmax DC)	192 kW
Absolute max. PV Voltage (Vmax array)	1000 V	Power Threshold (Pthresh.)	600 W
Min. Voltage for PNom (Vmin@Pnom)	570 V		
<b>"String" inverter with input protections</b>			
Number of string inputs	24	<b>Multi MPPT capability</b>	
Behaviour at Vmin/Vmax	Limitation	Number of MPPT inputs	6
Behaviour at Pnom	Limitation		
<b>Output characteristics (AC grid side)</b>			
Grid voltage (Imax)	Triphased 480 V	Nominal AC Power (Pnom AC)	120 kWac
Grid frequency	50/60 Hz	Maximum AC Power (Pmax AC)	120 kWac
		Nominal AC current (Inom AC)	145 A
		Maximum AC current (Imax AC)	145 A
<b>Efficiency defined for 3 voltages</b>			
		Maximum efficiency	European average efficiency
	V	%	%
Low voltage	570	98.5	98.2
Medium voltage	720	98.9	98.6
High voltage	800	98.7	98.4
<b>Remarks and Technical features</b>			
Internal DC switch			
Internal AC switch			

Figura 17 – Caratteristiche tecniche moduli fotovoltaici





### 7.3. TRASFORMATORI

In ogni sottocampo sarà installato un trasformatore elevatore di potenza, del tipo ad olio con raffreddamento naturale in aria, ed avranno le seguenti specifiche:

Potenza nominale	2.500kVA
Tensione lato primario	30.000V
Tensione lato secondario	400V
Caduta di tensione in corto circuito	6%,

La stazione elettrica di trasformazione 150/30 e consegna in alta tensione sarà invece dotata di trasformatori di potenza aventi le seguenti caratteristiche

Potenza nominale	60.000 kVA
Tensione lato primario	150.000V
Tensione lato secondario	30.000V
Caduta di tensione in corto circuito	6%,

### 7.4. CAVIDOTTI MT INTERNI

Gli elettrodotti MT interni realizzano il collegamento dei sotto-campi alla Cabina di Raccolta: gli Shelter raccolgono l'energia prodotta dai moduli per convertirla da c.c. a c.a. e poi trasformarla da BT in MT. Saranno collegati con la Cabina di Raccolta in configurazione a "stella", cioè ognuno di essi avrà una linea dedicata. Un tale tipo di circuito ha il vantaggio, nel caso di guasto su parte dell'impianto, di perdere solo l'energia prodotta dalla parte di impianto in questione. Si formeranno così **5 sottocampi elettrici**. Questa rete di collegamenti costituisce quello che in precedenza abbiamo definito **rete di cavidotti interni**. I cavi utilizzati saranno del tipo ARP1H(AR)E unipolare ad isolamento con elastomero termoplastico con conduttori di alluminio, aventi una sezione nominale adatta al trasporto dell'energia prodotta. Di seguito è riportato il dimensionamento dei tratti finali di ciascun sottocampo.

<b>Linee MT interne all'impianto</b>								
<b>Sottocampo</b>	<b>Potenza (kWp)</b>	<b>Tensione (kV)</b>	<b>Corrente (A)</b>	<b>Sezione (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>Portata</b>	<b>Lunghezza CAD (m)</b>	<b>Ingr. In Cabina (m)</b>	<b>Stima finale (m)</b>
1	18,250	30	358,39	240	428 A	818	10	828
2	18,250	30	358,39	240	428 A	848	10	858
3	5,230	30	102,71	50	173 A	120	10	130
4	9,159	30	179,86	95	254 A	395	10	405
5	9,159	30	179,86	95	254 A	578	10	588
<b>Totale</b>	<b>60,048</b>							





### 7.5. CAVIDOTTO MT ESTERNO

Il cavidotto di media tensione esterno collegherà la cabina di raccolta posta all'interno dell'area dell'impianto di generazione alla SE utente. Il cavidotto è lungo circa 3,90 km. I cavi utilizzati saranno del tipo ARP1H(AR)E unipolare ad isolamento con elastomero termoplastico con conduttori di alluminio, aventi una sezione nominale di 630 mm<sup>2</sup>. I conduttori saranno posati a trifoglio. Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica sul calcolo degli impianti.

### 7.6. CABINA DI RACCOLTA

La *Cabina di Raccolta*, ubicata all'interno dell'impianto, in prossimità del perimetro di impianto nella parte a sud, raccoglie l'energia prodotta dall'impianto.

Dalla Cabina di Raccolta, l'energia prodotta sarà convogliata (tramite linea interrata MT a 30 kV, di lunghezza pari a circa 3.90 km) nella Sottostazione Elettrica Utente 30/150 kV di nuova costruzione, in cui avverrà l'innalzamento di tensione (30/150 kV) e la successiva consegna (in AT a 150 kV) al futuro ampliamento della stazione TERNA 380/150 kV di Deliceto, tramite la realizzazione di un sistema di sbarra a 150 kV che consentirà la connessione anche di altri Utenti Produttori, che, quindi, condivideranno il punto assegnato da Terna per la cessione dell'Energia prodotta.

All'interno della Cabina di Raccolta troverà alloggiamento l'armadio di media tensione costituito da:

- scomparti per l'arrivo delle linee dalle cabine di trasformazione, costituiti da sezionatori motorizzati isolati in aria, con involucro metallico 24 kV;
- scomparti partenza linea con sezionatore di terra (risalita cavi con involucro metallico 24 kV) per la partenza verso la Sottostazione Elettrica Utente 30/150 kV.

### 7.7. IMPIANTI AUSILIARI

A servizio dell'impianto di produzione verranno installati gli impianti tecnologici necessari al suo funzionamento, tra cui:

- impianto di illuminazione;
- impianto telefonico;
- impianto di monitoraggio e telecontrollo;
- sistema di allarme antintrusione e videosorveglianza;
- sistema di allarme antincendio;



L'impianto di illuminazione sarà costituito, all'interno dei locali, da plafoniere dotate di lampade a led 2x36W. Il comando del punto luce verrà posizionato a lato della porta di ingresso.

Per l'illuminazione esterna invece l'Impianto in progetto prevede un impianto di illuminazione perimetrale predisposto su torri faro lungo il perimetro dell'impianto e della sottostazione elettrica; esso sarà costituito da:

- Tipo lampada: Proiettori LED, Pn = 250W
- Tipo armatura: proiettore direzionabile
- Numero lampade: 200;
- Numero palificazioni: 100;
- Funzione: illuminazione interno impianto notturna e anti-intrusione;
- Distanza tra i pali: circa 40 m.

Il suo funzionamento sarà **esclusivamente legato alla sicurezza dell'impianto**. Ciò significa che qualora dovesse verificarsi una intrusione durante le ore notturne, il campo verrà automaticamente illuminato a giorno dai proiettori a led, installati sugli stessi pali montanti le telecamere dell'impianto di videosorveglianza. Quindi sarà a funzionamento discontinuo ed eccezionale. Inoltre, la direzione di proiezione del raggio luminoso sarà verso il basso, senza quindi oltrepassare la linea dell'orizzonte o proiettare la luce verso l'altro.

L'impianto di illuminazione sarà conforme alle normative previste, ed in particolare a quanto riportato all'art.6 della **L.R. N.15/05 "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico", ed in particolare al comma 1, lettere a), b), e) ed f).**

L'impianto di allarme antintrusione e videosorveglianza consisterà di barriere perimetrali e sensori di movimento installati lungo la recinzione. Inoltre, verranno installate telecamere di videosorveglianza lungo il perimetro dell'impianto ed all'interno dei locali.

L'impianto di allarme antincendio consisterà di sensori ottici per la rilevazione fumi ed installati all'interno dei locali.

Tutti questi impianti verranno realizzati, se all'interno e fabbricati generalmente con tubazioni posate a vista sulle strutture, mentre se all'esterno verranno per quanto possibile interrati. Pertanto, i materiali avranno le seguenti caratteristiche:

- Tubazioni in PVC rigido colore grigio RAL 7035 tipo pesante con Marchio Italiano di Qualità, autoestingente e con livello di isolamento come previsto dalle Norme CEI 23-8 e 23-25; dimensioni come da tabella UNEL 37118; posato a vista sulle strutture, compreso accessori di fissaggio e giunzione, con particolare riferimento ai manicotti e ai raccordi e ghiera per ottenere un grado di protezione minimo IP40 oppure IP44.
- Cassette di derivazione da esterno in resina autoestingente colore grigio, con coperchio fissato con viti e grado di protezione minimo IP557, fissate alle strutture con viti.
- Guaina flessibile in PVC autoestingente con spirale rigida in PVC, superficie interna liscia, completa di appositi raccordi fissati alla guaina mediante dadi a pressione ed alle cassette o apparecchiature con dadi filettati.



- Cavi tipo FG7(O)R, uni/multipolari flessibili in rame con isolamento in gomma HPR e guaina in resina PVC di colore grigio tipo antifiamma (non propagante l'incendio);
- Cavi tipo FROR, multipolari flessibili in rame con isolamento in PVC e guaina in resina PVC di colore grigio chiaro tipo antifiamma (non propagante l'incendio), a Norme CEI 20-20 e CEI 20-22.
- Frutti di comando del tipo protetto IP40, fissati alle strutture, tipo modulare componibile in cassette portafrutto di resina autoestingente.
- Prese CEE 17, interbloccate e con valvole fusibili, installate singolarmente o in composizione con altre, grado di protezione minimo IP44, corpo in materiale isolante autoestingente, fissaggio a parete su apposite basi componibili in materiale isolante autoestingente.
- Sezionatori e/o salvamotori ed altre apparecchiature simili in esecuzione protetta minimo IP44, altre caratteristiche come le prese CEE.

## 7.8. OPERE DI CONNESSIONE

Le opere di connessione alla rete nazionale prevedono il collegamento in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN denominata "Deliceto".

### 7.8.1. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE

Nella Sottostazione elettrica utente avviene la raccolta dell'energia prodotta (in MT a 30 kV), la trasformazione di tensione (30/150 kV) e la consegna (in AT a 150 kV). Essa sarà ubicata in prossimità della Stazione Elettrica Terna di Deliceto.

Nello specifico, l'energia prodotta dall'impianto e raccolta nella CdR (Cabina di Raccolta) sarà convogliata (tramite linea interrata MT a 30 kV, di lunghezza pari a circa 3.90 km) nella Sottostazione Elettrica Utente 30/150 kV di nuova costruzione, in cui avverrà l'innalzamento di tensione (30/150 kV) e la successiva consegna (in AT a 150 kV) al futuro ampliamento della stazione TERNA 380/150 kV di Deliceto, tramite la realizzazione di un sistema di sbarra a 150 kV che consentirà la connessione anche di altri Utenti Produttori, che quindi condivideranno il punto assegnato da Terna per la cessione dell'Energia prodotta.

Nella Sottostazione elettrica utente saranno realizzati:

- Un edificio servizi, ospitante la sala Quadri MT, la Sala Quadri BT e Sala Controllo;
- Gli stalli AT/MT, con trasformatore elevatore di Tensione BT/MT e apparecchiature elettromeccaniche.

Più in dettaglio, in essa sarà installato il trasformatore elevatore di Tensione 30/150 kV, con potenza pari a 60 MVA, munito di variatore di rapporto sotto carico (150+/- 10 x 1,25%), gruppo vettoriale YNd11, esercito con il centro stella lato AT non collegato a terra.

Saranno, inoltre, installati:



- Gruppi di Misura (GdM) dell'energia prodotta, a loro volta costituiti dagli Apparecchi di Misura (AdM) e dai trasduttori di tensione (TV) e di corrente (TA). Particolare rilievo assumono a tal proposito il punto di installazione degli AdM, il punto e le modalità di prelievo di tensione e corrente dei relativi TA e TV, la classe di precisione dei singoli componenti del GdM;
- Apparecchiature elettriche di protezione e controllo BT, MT, AT, ed altri impianti e sistemi che rendono possibile il sicuro funzionamento dell'intera installazione e le comunicazioni al suo interno e verso il mondo esterno;
- Apparecchiature di protezione e controllo dell'intera rete MT e AT;
- Area sbarre AT a 150 kV completa di apparecchiature AT per la connessione al futuro ampliamento della stazione Terna 380/150 kV di Deliceto.

La sottostazione verrà inoltre dotata degli impianti ausiliari citati nel paragrafo 7.7.

Si riporta di seguito uno stralcio della planimetria della stazione. Tutti i particolari saranno dettagliati negli elaborati grafici dedicati alla SSE Utente allegati al progetto.



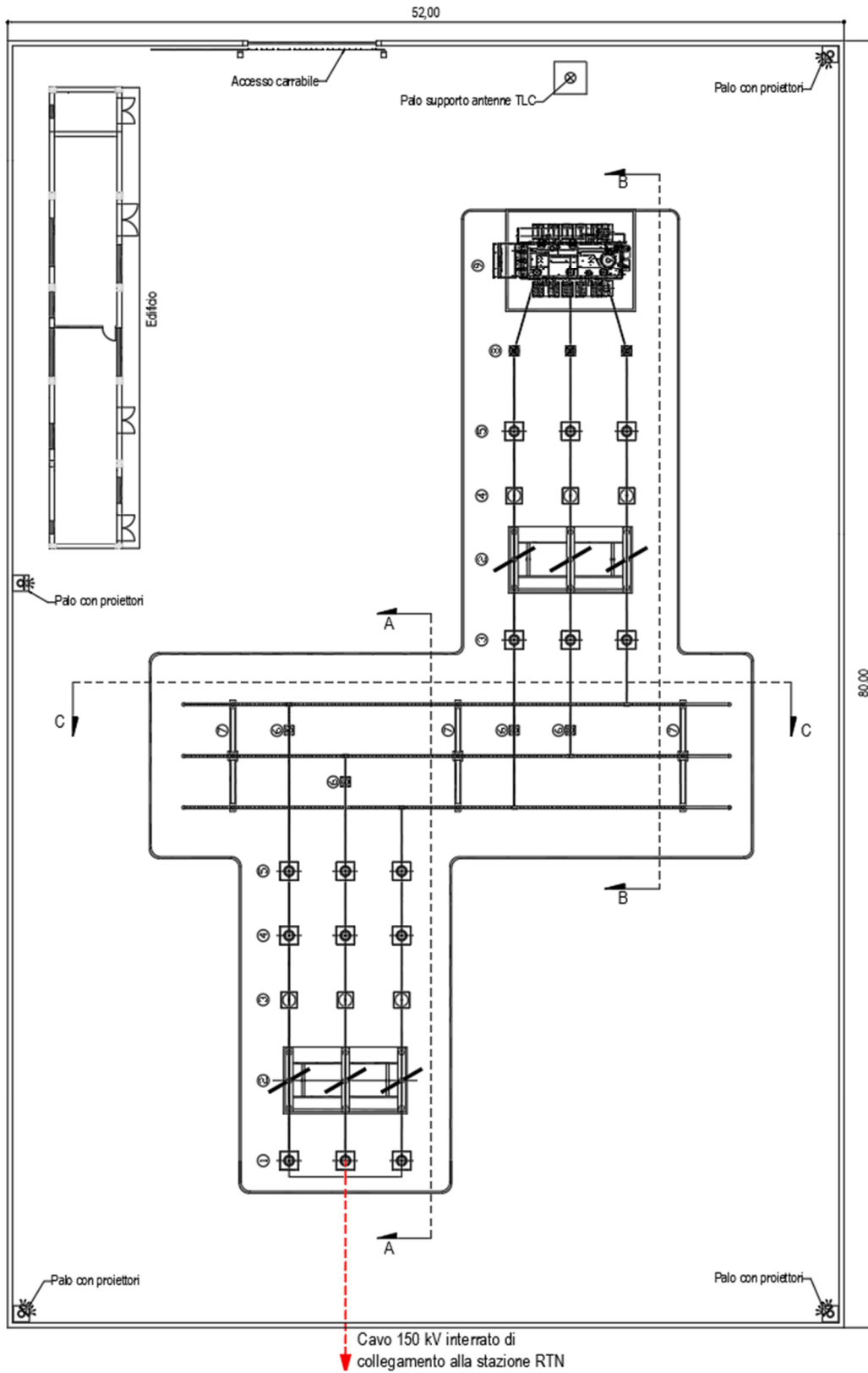
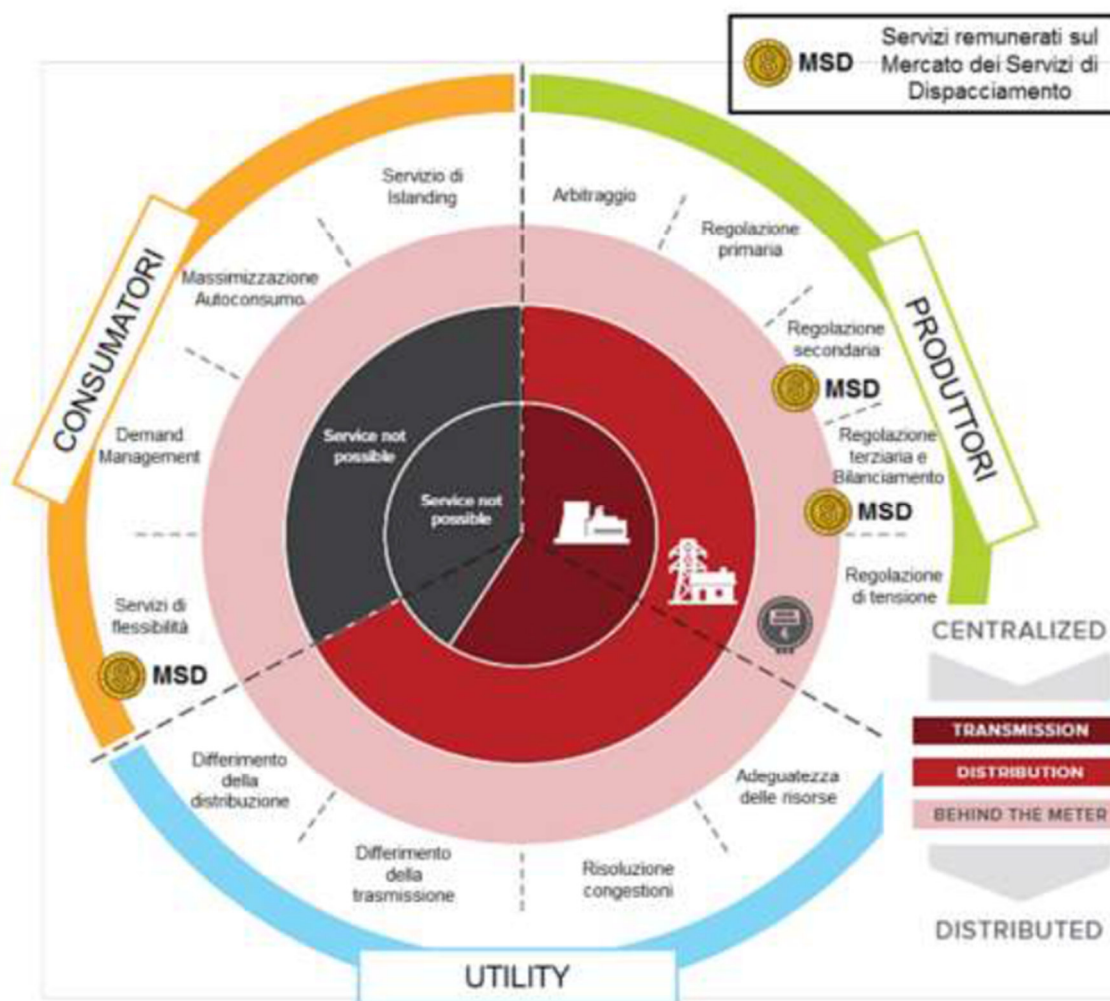


Figura 18 – Planimetria SE utente



### 7.8.2. L'IMPIANTO DI ACCUMULO ELETTROCHIMICO

I sistemi di storage elettrochimico, più comunemente noti come batterie, sono in grado, se opportunamente gestiti, di essere asserviti alla fornitura di molteplici applicazioni e servizi di rete. Uno sviluppo sostenuto degli ESS, grazie appunto ai servizi che sono in grado di erogare verso la rete, è il fattore abilitante per una penetrazione di FRNP molto spinta, che altrimenti il sistema elettrico nazionale non sarebbe in grado di accogliere in maniera sostenibile per la rete. Una prima classificazione degli ESS (si veda anche la Figura 1) può essere fatta in base a chi eroga e/o beneficia di tali applicazioni e servizi (produttori di energia, consumatori, utility).



Limitatamente alle applicazioni di interesse per i Produttori, vengono di seguito elencate tutte le applicazioni e i servizi di rete che possono essere erogati dalle batterie:

- Arbitraggio: differimento temporale tra produzione di energia (ad esempio da fonte rinnovabile non programmabile, FRNP) ed immissione in rete della stessa, per sfruttare in maniera conveniente la variazione del prezzo di vendita dell'energia elettrica;





- Regolazione primaria di frequenza: regolazione automatica dell'erogazione di potenza attiva effettuata in funzione del valore di frequenza misurabile sulla rete e avente l'obiettivo di mantenere in un sistema elettrico l'equilibrio tra generazione e fabbisogno;
- Regolazione secondaria di frequenza: regolazione automatica dell'erogazione di potenza attiva effettuata sulla base di un segnale di livello inviato da Terna e avente l'obiettivo di ripristinare gli scambi di potenza alla frontiera ai valori di programma e di riportare la frequenza di rete al suo valore nominale;
- Regolazione terziaria e Bilanciamento: regolazione manuale dell'erogazione di potenza attiva effettuata a seguito di un ordine di dispacciamento impartito da Terna e avente l'obiettivo di:
  - ristabilire la disponibilità della riserva di potenza associata alla regolazione secondaria;
  - risolvere eventuali congestioni;
  - mantenere l'equilibrio tra carico e generazione.
- Regolazione di tensione: regolazione dell'erogazione di potenza reattiva in funzione del valore di tensione misurato al punto di connessione con la rete e/o in funzione di un setpoint di potenza inviato da Terna.

La tecnologia delle batterie agli ioni di litio è attualmente lo stato dell'arte per efficienza, compattezza, flessibilità di utilizzo. Un sistema di accumulo, o BESS, comprende come minimo:

- BAT: batteria di accumulatori elettrochimici, del tipo agli ioni di Litio;
- BMS: il sistema di controllo di batteria (Battery Management System);
- BPU: le protezioni di batteria (Battery Protection Unit);
- PCS: il convertitore bidirezionale caricabatterie-inverter (Power Conversion System);
- EMS: il sistema di controllo EMS (Energy management system);
- AUX: gli ausiliari (HVAC, antincendio, ecc.).

Il collegamento del BESS alla rete avviene normalmente mediante un trasformatore innalzatore BT/MT, e un quadro di parallelo dotato di protezioni di interfaccia. I principali ausiliari sono costituiti dalla ventilazione e raffreddamento degli apparati. L'inverter e le protezioni sono regolamentati dalla norma nazionale CEI 0-16. Le batterie vengono dotate di involucri sigillati per contenere perdite di elettrolita in caso di guasti, e sono installate all'interno di container (di tipo marino modificati per l'uso come cabine elettriche). La capacità del BESS è scelta in funzione al requisito minimo per la partecipazione ai mercati del servizio di dispacciamento, che richiede il sostenimento della potenza offerta per almeno 2 ore opportunamente sovradimensionata per tener conto delle dinamiche intrinseche della tecnologia agli ioni di litio (efficienza, energia effettivamente estraibili), mentre la



potenza de sistema viene dimensionata rispetto alla potenza dell'impianto fotovoltaico: Secondo la letteratura la potenza nominale del BESS risulta ottimale attorno a circa il 30% della potenza nominale dell'impianto, portando la scelta per tale progetto a **15 MW** (potenza del parco pari a 60 MWp); La capacità della batteria per garantire il funzionamento pari a 2 h risulta: **45 MWh**.

Il sistema di accumulo sarà basato sulla tecnologia agli ioni di litio, tra queste le principali tecnologie usate nell'ambito dell'energy storage sono:

- Litio Ossido di Manganese LMO
- Litio Nichel Manganese Cobalto NMC
- Litio Ferro Fosfato LFP
- Litio Nichel Cobalto Alluminio NCA
- Litio Titanato LTO

Negli ultimi anni le due tecnologie che si stanno maggiormente affermando nell'ambito energy storage sono: Litio-Manganese-Cobalto (NMC) e Litio Ferro Fosfato (LFP), pertanto questo progetto sarà basato su queste due tecnologie. I sistemi energy storage con tecnologia al litio sono caratterizzati da stringhe batterie (denominati batteries racks) costituite dalla serie di diversi moduli batterie, al cui interno sono disposte serie e paralleli delle celle elementari. Si riporta un esempio di cella, modulo batteria e rack batterie:



*Figura 19 – Cella batteria*



*Figura 20 – Modulo batteria*



*Figura 21 – Rack batterie*

Dal momento che i rack batterie sono caratterizzati da grandezze elettriche continue, al fine di poter connettere tali dispositivi alla rete elettrica vi è la necessità di convertire tali grandezze continue in alternate. A tal fine il sistema di conversione solitamente utilizzato in applicazioni Energy Storage è un convertitore bidirezionale monostadio caratterizzato da un unico inverter AC/DC direttamente collegato al sistema di accumulo.

Tali convertitori possono essere installati direttamente all'interno di container oppure realizzati in appositi skid esterni, come i convertitori centralizzati utilizzati nei parchi fotovoltaici.

Il convertitore poi risulta essere connesso ad un trasformatore elevatore MT/BT al fine di trasportare l'energia in maniera più efficiente e solitamente vengono realizzati degli skid esterni comprensivi di PCS, trasformatore e celle di media tensione.

Il collegamento del sistema di accumulo avverrà mediante 4 interruttori posti nelle celle di media a 30 kV sul quadro generale di media tensione dell'impianto. I tratti di interconnessione tra i container saranno realizzati con tubi interrati, tipo corrugato doppia parete; nei punti di ingresso/uscita attraverso i basamenti dei container o tubi che saranno annegati nel calcestruzzo o tramite cavidotti. Saranno inoltre previsti pozzetti intermedi in cemento armato con coperchio carrabile, dimensioni indicative 1000x1000x800 mm

Sarà presente una sezione di bassa tensione in comune alle 4 sezioni, di alimentazione degli ausiliari 400 Vac e 230 Vac derivata dal trasformatore dei servizi ausiliari dell'impianto.



Tutti gli impianti elettrici saranno realizzati a regola d'arte, progettati e certificati ai sensi delle norme CEI EN vigenti. Le sezioni dell'impianto di accumulo saranno collegate all'impianto di terra della sottostazione tramite appositi dispersori.

Il sistema antincendio sarà progettato e certificato in conformità alla regola dell'arte e normativa vigente. Il sistema, che sarà interfacciato con la centrale di allarme presente nella sala controllo del CCGT, ha il compito di valutare i segnali dei sensori di fumo/termici e:

- allertare le persone in caso di pericolo;
- disattivare gli impianti tecnologici;
- attivare i sistemi fissi di spegnimento;

Le principali caratteristiche sono:

- i locali batterie saranno protetti da sistema di estinzione, attivato automaticamente dalla centrale antincendio in seguito all'intervento concomitante di almeno 2 sensori su 2;
- il fluido estinguente sarà un gas caratterizzato da limitata tossicità per le persone e massima sostenibilità ambientale, contenuto in bombole pressurizzate con azoto (tipicamente a 25 bar). Sarà di tipo fluoro-chetone 3M NOVEC 1230 o equivalente. La distribuzione è effettuata ad ugelli, e realizzerà l'estinzione entro 10 s;
- la centrale di rilevazione e automazione del sistema di estinzione e le bombole saranno installate in compartimento separato dal locale batterie, separato da setto REI 120;
- esternamente ai container saranno installati avvisatori visivi e acustici degli stati d'allarme, e sistema a chiave di esclusione dell'estinzione;
- saranno presenti pulsanti di allarme e specifiche procedure per la gestione delle eventuali situazioni di malfunzionamento in modo da escludere limitazioni alle attuali condizioni di sicurezza della centrale;
- nei locali elettrici non dotati di sistema di estinzione automatico (cabina elettrica) saranno previsti estintori a CO<sub>2</sub>.

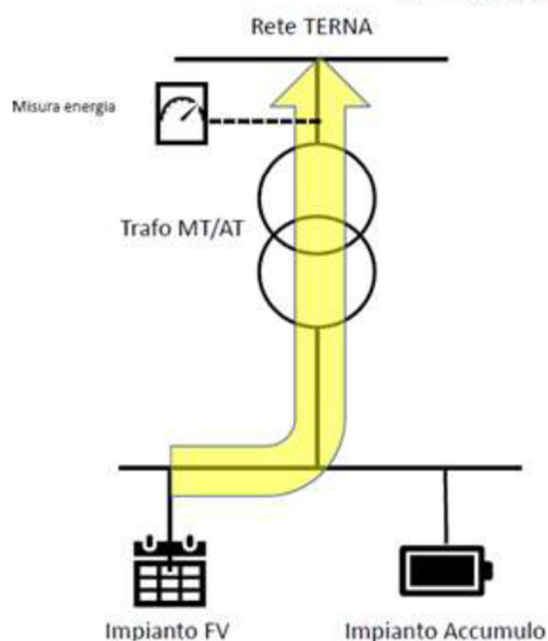
La gestione degli apparecchi che contengono gas ad effetto serra sarà conforme alle normative F-Gas vigenti.

La composizione del BESS è modulare e sarà composta da quattro sezioni base;

In totale si prevede pertanto massimo n°7 container batterie, 7 PCS e 7 trasformatori ed un common container. I quadri di media tensione che raccolgono la potenza dalle varie sezioni dell'impianto BESS raccolgono anche la potenza proveniente dai campi fotovoltaici come riportato nello schema unifilare e saranno posizionati all'interno di un container assieme alle apparecchiature ausiliarie e quadri di controllo. Il sistema di batterie, quadri elettrici e ausiliari, è interamente contenuto all'interno di cabine in acciaio galvanizzato, di derivazione da container marini per trasporto merci di misure standard 40' ISO HC (dimensioni 12,2m x 2,45m x H2,9m), opportunamente allestiti per l'utilizzo speciale. Di seguito si descrivono le diverse modalità di funzionamento previste per detto sistema di accumulo:

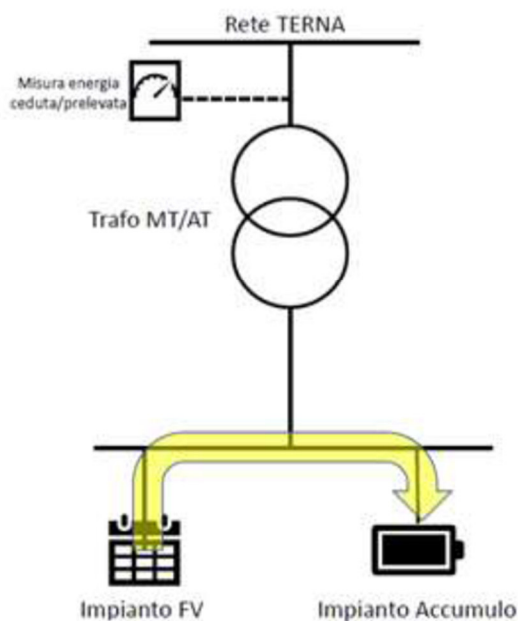


### A – PRODUZIONE DA SOLA FONTE SOLARE



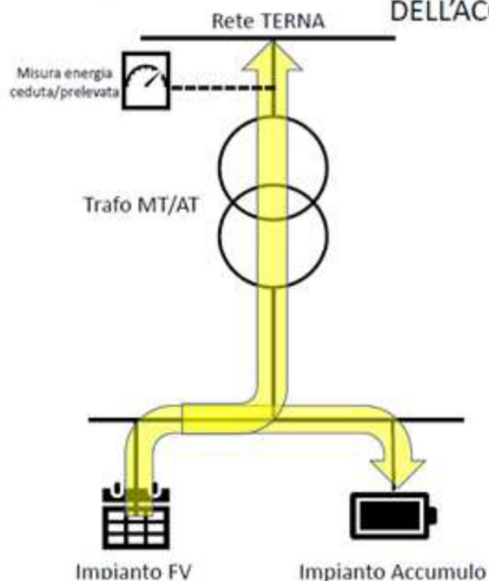
In questa modalità di esercizio, il solo impianto FV produce energia elettrica che viene ceduta alla rete TERNA per essere valorizzata sul mercato libero dell'energia e attraverso accordi con vendita dell'energia con privati (PPA)

### B – RICARICA ACCUMULO DA FONTE SOLARE



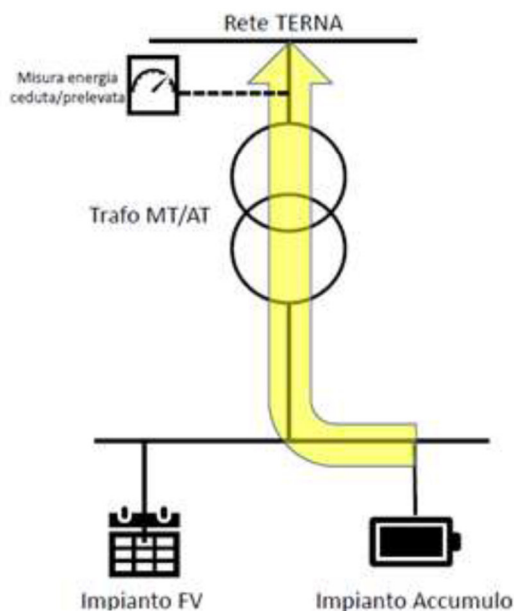
In questa modalità di esercizio, l'impianto fotovoltaico non cede l'energia prodotta da fonte solare direttamente alla rete ma la stessa viene immagazzinata nel sistema di accumulo per essere successivamente rilasciata

**A/B – EROGAZIONE DI ENERGIA SOLARE IN RETE CON CONTEMPORANEA RICARICA DELL'ACCUMULO DA FONTE SOLARE**



In questa modalità di esercizio, l'impianto fotovoltaico cede parte dell'energia prodotta da fonte solare direttamente alla rete e parte viene destinata alla ricarica del sistema di accumulo, per essere successivamente rilasciata

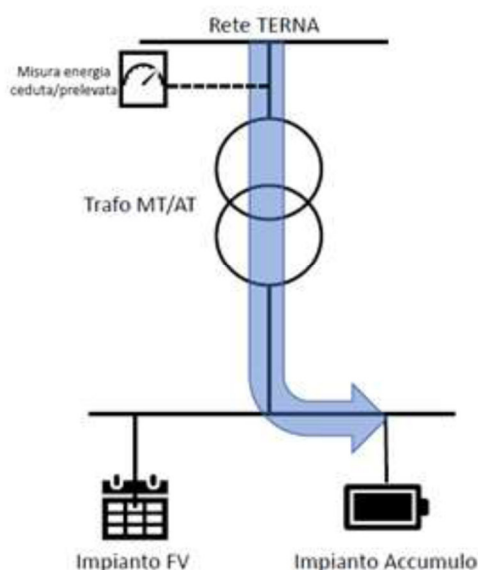
**C – RILASCIO ENERGIA DA FONTE SOLARE ACCUMULATA**



In questa modalità di esercizio, la batteria rilascia anche in orari differenti da quelli diurni, l'energia precedentemente immagazzinata dall'impianto fotovoltaico



## D – PRELIEVO ENERGIA PER SERVIZI DI RETE

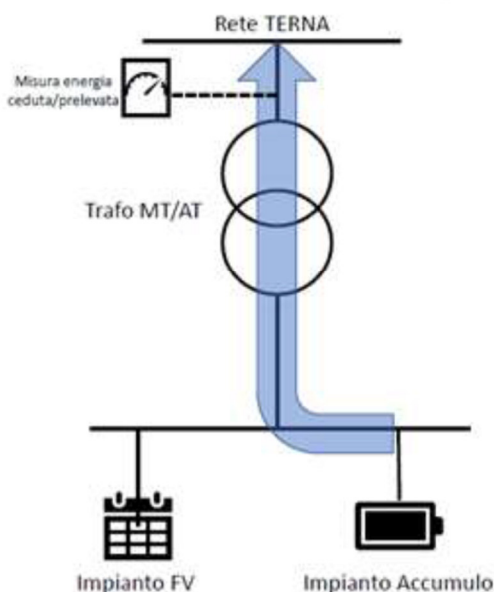


In questa modalità di esercizio, la batteria, indipendentemente dalla modalità di esercizio dell'impianto fotovoltaico, assorbe ed immette, in orari differenti, potenza dalla rete per fornire servizi di rete **volti alla stabilità e bilanciamento della rete stessa, quali riserva primaria, secondaria e terziaria.**

Regolazione ultra rapida di frequenza

- Regolazione primaria di frequenza
- Regolazione secondaria di potenza o regolazione frequenza/potenza
- Regolazione terziaria di frequenza
- Servizio di bilanciamento
- Regolazione di tensione mediante scambio di potenza reattiva
- Risoluzione delle congestioni/riduzione impatto MPE

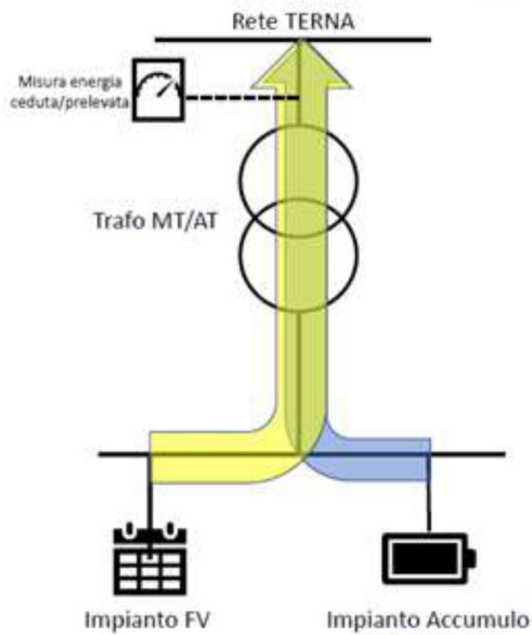
## E – RILASCIO ENERGIA PER SERVIZI DI RETE



In questa modalità di esercizio, la batteria, indipendentemente dalla modalità di esercizio dell'impianto fotovoltaico, immette potenza in rete al fine di fornire i seguenti servizi quali:

- Regolazione ultra rapida di frequenza
- Regolazione primaria di frequenza
- Regolazione secondaria di potenza o regolazione frequenza/potenza
- Regolazione terziaria di frequenza
- Servizio di bilanciamento
- Regolazione di tensione mediante scambio di potenza reattiva
- Risoluzione delle congestioni/riduzione impatto MPE

## F – SERVIZI DI RETE CON PRODUZIONE IMPIANTO FV



In questa modalità di esercizio, la batteria rilascia energia alla rete per fornire i servizi di rete (vedi modalità di funzionamento E) e l'impianto FV produce energia. La potenza totale immessa in rete, in ipotesi può essere la somma delle potenze massime dei due impianti.

Si riporta di seguito uno stralcio della planimetria dell'impianto di accumulo.

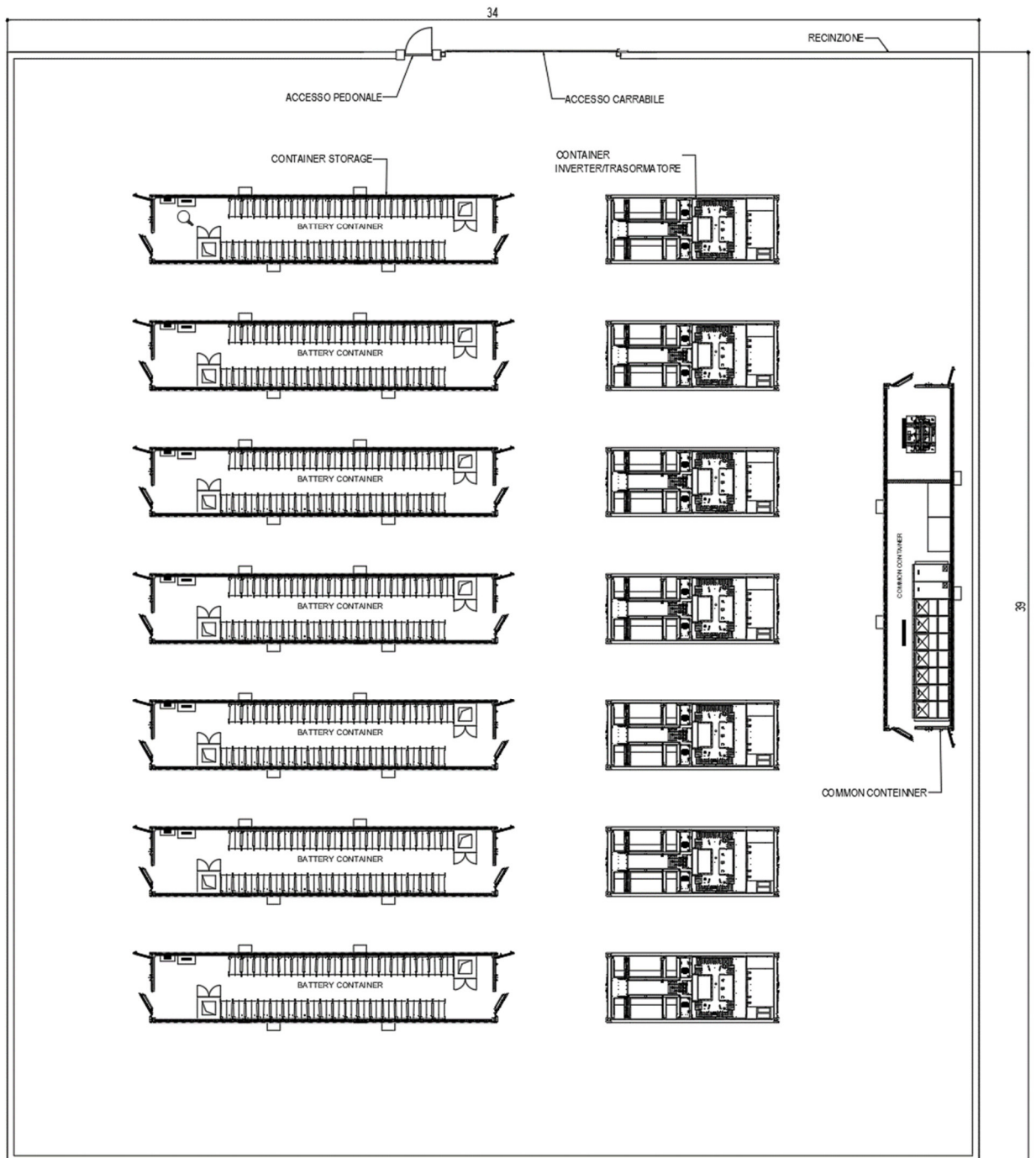


Figura 22 - Planimetria impianto di accumulo elettrochimico



### 7.8.3. AMPLIAMENTO SE TERNA

La STGM prevede l'ampliamento della SE Terna esistente. Il collegamento della SE utente allo Stallo assegnato nel futuro ampliamento è previsto tramite cavo interrato di lunghezza pari a 580 m.

## 8. RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

Ad opere di realizzazione dell'impianto ultimate, i terreni eventualmente interessati dall'occupazione temporanea dei mezzi d'opera o dal deposito provvisorio dei materiali di risulta o di quelli necessari alle varie lavorazioni, saranno ripristinati.

Nel dettaglio, tali operazioni interesseranno le superfici destinate all'area principale di cantiere, ove sarà ripristinata tutta la superficie interessata, ed altre superfici quali le aree interessate dal deposito dei materiali rivenienti dagli scavi e dai movimenti materie.

Le opere di ripristino consisteranno nelle seguenti operazioni:

- Rimozione del terreno di riporto o eventuale rinterro, fino al ripristino della geomorfologia preesistente;
- Finitura con uno strato superficiale di terreno vegetale;
- Idonea preparazione del terreno per l'attecchimento;
- Eliminazione dalla superficie della pista e/o dell'area provvisoria di lavoro, ogni residuo di lavorazione o di materiali;
- Ripristino del regolare deflusso delle acque di pioggia attraverso la rete idraulica costituita dalle fosse campestri, provvedendo a ripulirle ed a ripristinarne la sezione originaria;
- Ripristinare la naturale pendenza originaria del terreno al fine di evitare ristagni.

## 9. PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Il Piano di Dismissione è il documento che descrive il processo di dismissione di tutte le attività e fornisce una quantificazione dei relativi costi inerenti le attività di dismissione e le modalità di gestione del materiale dismesso, utilizzando le più recenti modalità di smaltimento e privilegiando il recupero e riciclo dei materiali, da svolgersi a "fine vita impianto", per riportare lo stato dei luoghi alla condizione ante-operam.

Tuttavia, al termine della vita utile dell'impianto agrivoltaico, l'attività agricola non cesserà, per cui alcune opere, quali la recinzione, l'impianto di video sorveglianza ed illuminazione, parte della viabilità interna utile al proseguo delle attività colturali, potrebbero non essere rimosse.

L'impianto sarà dismesso trascorso il periodo di autorizzazione all'esercizio previsto dalle normative di settore ed in particolare dalla regione Puglia, seguendo le prescrizioni normative in vigore a quella data.

Le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili nelle seguenti fasi:

- *Smantellamento impianto fotovoltaico e cavidotto:*



- Sezionamento impianto lato DC e lato AC (Dispositivo di generatore), sezionamento in BT e MT (locale cabina di trasformazione);
  - Scollegamento serie moduli fotovoltaici mediante connettori tipo multicontact;
  - Scollegamento cavi lato c.c. e lato c.a.;
  - Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno (tavole);
  - Impacchettamento moduli mediante appositi contenitori;
  - Smontaggio sistema di illuminazione;
  - Smontaggio sistema di videosorveglianza;
  - Sfilaggio cavi BT e MT da canali / trincee interrati;
  - Rimozione tubazioni interrate;
  - Rimozione pozzetti di ispezione;
  - Rimozione parti elettriche;
  - Smontaggio struttura metallica (inseguitori monoassiali);
  - Rimozione del fissaggio al suolo;
  - Rimozione degli Shelter contenenti il gruppo conversione / trasformazione;
  - Rimozione manufatti prefabbricati e/o demolizione manufatti gettati in opera;
  - Rimozione recinzione;
  - Rimozione ghiaia dalle strade;
  - Consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento;
  - Ripristino stato dei luoghi alle condizioni ante-operam mediante apporto di materiale inerte e terreno vegetale a copertura di scavi e/o trincee.
- *Sottostazione Utente (SSE):*
    - Smontaggio di tutte le apparecchiature elettromeccaniche (AT, MT; BT);
    - Rimozione delle tubazioni interrate (vie cavi) e dei cavi elettrici (AT, MT, BT e di segnale) in esse contenuti;
    - Rimozione fondazione delle apparecchiature AT;
    - Rimozione del fabbricato locali tecnici, ivi comprese le fondazioni;
    - Rimozione del piazzale con finitura in asfalto;
    - Rimozione della recinzione, ivi compreso il cordolo di fondazione e i cancelli;
    - Consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento;
    - Riempimento dei volumi occupati dalle fondazioni con terreno idoneo;
    - Apporto di terreno vegetale sugli strati superficiali.
  - *Impianto di accumulo elettrochimico:*
    - Rimozione cabine shelter;
    - Rimozione delle tubazioni interrate (vie cavi) e dei cavi elettrici (AT, MT, BT e di segnale) in esse contenuti;



- Rimozione del piazzale con finitura in asfalto;
- Rimozione della recinzione, ivi compreso il cordolo di fondazione e i cancelli;
- Consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento;
- Riempimento dei volumi occupati dalle fondazioni con terreno idoneo;
- Apporto di terreno vegetale sugli strati superficiali.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione tecnica relativa al piano di dismissione.

Dall'analisi effettuata, dalla relazione specifica allegata al progetto e dalla stima dei costi effettuata con relativo computo dei costi di Dismissione e Ripristino dell'Impianto, si ha che la stima dei costi per la dismissione e ripristino dell'impianto ammonta ad € € **1.330.000,00**.

## 10. RICADUTE ECONOMICHE E SOCIALI

Nel campo delle energie rinnovabili, la trasformazione dell'energia solare in elettricità costituisce uno dei settori più promettenti a livello globale, interessato in questi ultimi anni da un boom senza precedenti e che appare ben lontano dallo stabilizzarsi.

La realizzazione dell'Impianto proposto apporterà vantaggi sia a livello globale che a livello locale, contribuendo, a livello globale, al raggiungimento degli obiettivi mondiali, europei e nazionali di "risparmio" di emissioni nocive nell'atmosfera e di decarbonizzazione, e contribuendo, a livello locale, con opportunità occupazionali e di introiti per l'Amministrazione Comunale (in termini di IMU, ad esempio).

In una visione globale del comparto, l'associazione Elettricità Futura stima un aumento di occupati nel settore delle fonti rinnovabili dal 2019 al 2030 di 37.000 unità.

Al momento il grosso degli addetti è impiegato nel settore della manutenzione del parco fotovoltaico esistente, ma ci si aspetta un'ulteriore crescita del settore in seguito alla discesa del costo degli impianti e quindi della realizzazione dei primi impianti in "grid parity", quindi anche senza la presenza di incentivi pubblici.

Le figure professionali più richieste appartengono a tre tipologie:

- Tecnici dotati di forte professionalità, per le attività di progettazione e sviluppo delle iniziative;
- Impiegati commerciali, per la vendita sul mercato retail di impianti per l'autoconsumo;
- Operai per la manutenzione e gestione degli impianti.

Secondo un'analisi del Worldwatch Institute, l'occupazione diretta creata per ogni miliardo di kWh prodotto da fonte fotovoltaica è di 542 addetti, mentre quella creata, per la stessa produzione di elettricità, dal nucleare e dall'utilizzo del carbone (compresa l'estrazione del minerale) è, rispettivamente, di 100 e 116 addetti.





La ricaduta positiva non si limita alla sola occupazione, dovendo considerare anche i proventi per i proprietari terrieri dall'utilizzo delle aree, i benefici per gli utenti dovuti ai miglioramenti infrastrutturali connessi all'iniziativa (strade, reti elettriche) e le imposte che l'attività genererà per l'erario.

Il rapporto benefici/costi ambientali è perciò nettamente positivo dato che il rispetto della natura e l'assenza totale di scorie o emissioni fanno dell'energia solare la massima risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale.

Nel progetto in questione, per la fase di cantiere si stima di utilizzare, compatibilmente con il quadro economico di progetto e per le varie lavorazioni, le seguenti categorie professionali:

- lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri;
- lavori civili (strade, recinzione, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine): elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri;
- montaggio supporti pannelli: topografi, ingegneri, operai specializzati, saldatori;
- opere a verde: vivaisti, agronomi, operai generici.

Anche l'approvvigionamento dei materiali ad esclusione delle apparecchiature complesse, quali pannelli, inverter e trasformatori, verrà effettuato per quanto possibile nel bacino commerciale locale dell'area di progetto.

Successivamente, durante il periodo di normale esercizio dell'impianto, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell'impianto, nonché ovviamente per la sorveglianza dello stesso.

Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza. Altre figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto. La tipologia di figure professionali richieste in questa fase sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli/giardinieri per la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto (taglio dell'erba, sistemazione delle aree a verde ecc.).

Analizzando più in dettaglio i costi/benefici, si ha che:

**BENEFICI GLOBALI:**

per la valutazione dei benefici (globali) derivanti dalla mancata emissione di CO<sub>2</sub> per ogni kWh prodotto da fonte fotovoltaica, prendiamo in considerazione:

- il costo utilizzato negli USA pari a **33 €/t di CO<sub>2</sub>** emessa in atmosfera (come costo esterno);



- uno studio dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale) del 2015 che valuta che la sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili consente di evitare l'emissione di **554,6g CO<sub>2</sub>**. Tale valore tiene anche in conto il fatto che sebbene nella fase di esercizio le fonti rinnovabili non producano emissioni nocive, nella fase di costruzione dei componenti di impianto (p.e. moduli fotovoltaici), si genera una pur piccola quantità di emissioni di gas nocivi con effetto serra.

In riferimento alle considerazioni sopra riportate, possiamo considerare che per ogni kWh prodotto dall'impianto fotovoltaico in oggetto sia abbia una mancata emissione di CO<sub>2</sub> in atmosfera quantificabile, da un punto di vista monetario in:

$$0,033 \text{ €/kg} \times 0,5546 \text{ kg/kWh} = 0,018 \text{ €/kWh}$$

L'impianto proposto ha una potenza installata di 60.048 kWp ed una produzione annua netta attesa di circa **1.571 kWh/kWp/anno**, per cui la produzione di energia elettrica si attesta in **94.335.408 kWh all'anno**, quantificato in un beneficio annuo per mancata emissione di CO<sub>2</sub> pari a:

$$94.335.408 \text{ kWh} \times 0,018 \text{ €/kWh} = 1.698.037,344 \text{ €/anno}$$

Questo risultato va confrontato con il "costo esterno" generato dalla produzione di energia da fonte solare fotovoltaica: infatti, anche il solare fotovoltaico, come d'altra parte tutte le energie rinnovabili, ha il suo "costo ambientale". I costi ambientali non rientrano nel prezzo di mercato e pertanto non ricadono sui produttori e sui consumatori, ma vengono globalmente imposti alla società, ovvero si tratta *esternalità negative o diseconomie*. Tali costi sono tutt'altro che trascurabili e vanno identificati e stimati in ogni progetto. Si può stimare un "**costo esterno**" prodotto dall'impianto fotovoltaico in esame pari a **7,5 €/MWh (0,0075 €/kWh)**.

Si ha, quindi, in definitiva, che:

$$94.335.408 \text{ kWh} \times 0,0075 \text{ €/kWh} = 707.515,56 \text{ €/anno}$$

**Con evidente bilancio positivo in termini di benefici globali.**

#### **BENEFICI ECONOMICI - locali:**

gli introiti del Comune di Deliceto, in quanto Amministrazione, sono riconducibili al contributo IMU derivante dalla realizzazione dell'impianto. Facendo una stima di massima quantificata in un introito pari a € 1.000 per ogni ettaro occupato dall'impianto si ha che:

$$84 \text{ ha} \times 1000 \text{ €/ha} = 84.000 \text{ €/anno} \quad (\text{INTROITO IMU})$$



L'attività di gestione e manutenzione dell'impianto è stimata in 10.000 €/MWp ogni anno.

Assumendo, cautelativamente, che solo il 20% (2.000 €/MWp) sia appannaggio di imprese locali (sorveglianza, tagli del verde, piccole opere di manutenzione), si ha una stima di massima cautelativa di un ulteriore vantaggio economico per il territorio quantificato in:

$$60,048 \text{ MWp} \times 2.000,00 \text{ €/MWp} = 120.096 \text{ €/anno}$$

Per quanto concerne i costi di costruzione dell'impianto e delle relative opere di connessione si stima un costo pari a circa **520.000 €/MWp**.

Considerando, ancora in maniera cautelativa, che, di questi, il 15% (ovvero 78.000 €/MWp) sia a guadagno di imprese locali, avremmo complessivamente un introito di:

$$60,048 \text{ MWp} \times 78.000 \text{ €/MWp} = 4.683.744 \text{ €}$$

Non considerando (in via cautelativa) alcun tasso di attualizzazione, e spalmando guadagni di realizzazione sopra calcolati sui 30 anni di esercizio dell'impianto ipotizzati, si ha che:

$$4.683.744 \text{ €} / 30 \text{ anni} = 156.125 \text{ €/anno}$$

Infine, se si ipotizza che per la gestione operativa di un impianto da 60,048 MWp, necessita l'assunzione di almeno 4 operatori che, con cadenza giornaliera, si rechino presso l'impianto, e che queste maestranze debbano essere necessariamente del posto, si ha una ricaduta economica sul territorio quantificabile in circa **100.000 € /anno**.

Infine, ci sono i benefici ci sono quelli legati soprattutto alle attività di consulenza, quali servizi tecnici di ingegneria, servizi di consulenza fiscale, che tipicamente possono essere affidati a tecnici locali e non, che non andiamo a quantificare.

In definitiva, abbiamo la seguente quantificazione dei benefici locali:

	<b>BENEFICI LOCALI (€/anno)</b>
<i>IMU</i>	84.000
<i>Manutenzione impianto</i>	120.096
<i>Lavori di costruzione</i>	156.125
<i>Assunzioni per gestione operativa impianto</i>	100.000
<b>TOTALE €/ anno)</b>	<b>460.221</b>



Nella tabella seguente è riportato il confronto tra la quantificazione dei costi esterni, dei benefici globali e dei benefici locali, ribadendo, peraltro, che i benefici globali e locali sono sicuramente sottostimati:

<b>COSTI ESTERNI</b>	<b>BENEFICI GLOBALI</b>	<b>BENEFICI LOCALI</b>
<b>707.515.56 €/anno</b>	<b>1.698.037,344 €/anno</b>	<b>460.221 €/anno</b>

*Tabella 2 – Analisi costi/benefici*

Dalle stime effettuate sin ora espone, e dal confronto dei valori riportati in tabella, si può concludere che il bilancio costi – benefici, sia a livello globale che a livello locale, riferito all’impianto in progetto, è positivo.

## 11. ELENCO NULLA OSTA, PARERI E AUTORIZZAZIONI DA ACQUISIRE

Ai sensi dell’art 27-bis, comma 1, del D.lgs 152/2006 si riporta, di seguito, l’elenco puntuale degli enti deputati al rilascio di autorizzazioni, intese, concessioni, pareri, concerti nulla osta e assensi comunque denominati, necessari alla realizzazione ed esercizio dell’impianto in progetto:

<b>TITOLI E AUTORIZZAZIONI RICHIESTI NELL’AMBITO DEL PROVVEDIMENTO UNICO</b>		
<b>ASSENSO/AUTORIZZAZIONE</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>AUTORITÀ COMPETENTE</b>
Autorizzazione riguardante la disciplina degli scarichi nel sottosuolo e nelle acque sotterranee di cui all’articolo 104 del D.Lgs.152/2006	Articolo 104 del D.Lgs.152/2006	PROVINCIA DI FOGGIA <a href="mailto:PROTOCOLLO@CERT.PROVINCIA.FOGGIA.IT">PROTOCOLLO@CERT.PROVINCIA.FOGGIA.IT</a>
Autorizzazione antisismica di cui all’articolo 94 del Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n.380	ART. 94 DPR 380/2001	PROVINCIA DI FOGGIA SERVIZIO SISMICO PROVINCIALE <a href="mailto:PROTOCOLLO@CERT.PROVINCIA.FOGGIA.IT">PROTOCOLLO@CERT.PROVINCIA.FOGGIA.IT</a>
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE NELL’AMBITO DEL PROVVEDIMENTO UNICO AMBIENTALE AI SENSI DELL’ART.27 DEL D.LGS. 152/2006 COSI’ COME SOSTITUITO DALL’ART. 16 DEL D.LGS 104/2017.	ART. 27 D.LGS. 152/2006 COSI’ COME SOSTITUITO DALL’ART. 16 DEL D.LGS 104/2017.	Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare <a href="mailto:DGSalvguardia.Ambientale@PEC.minambiente.it">DGSalvguardia.Ambientale@PEC.minambiente.it</a>



<p>AUTORIZZAZIONI, INTESE,          CONCESSIONI, LICENZE, PARERI,          CONCERTI, NULLA OSTA E          ASSENSI          COMUNQUE DENOMINATI</p>		<p>PROVINCIA DI FOGGIA SETTORE ASSETTO DEL          TERRITORIO  <a href="mailto:PROTOCOLLO@CERT.PROVINCIA.FOGGIA.IT">PROTOCOLLO@CERT.PROVINCIA.FOGGIA.IT</a></p> <p>PROVINCIA DI FOGGIA SETTORE VIABILITA'  <a href="mailto:PROTOCOLLO@CERT.PROVINCIA.FOGGIA.IT">PROTOCOLLO@CERT.PROVINCIA.FOGGIA.IT</a></p>
<p>AUTORIZZAZIONI, INTESE,          CONCESSIONI, LICENZE, PARERI,          CONCERTI, NULLA OSTA E          ASSENSI          COMUNQUE DENOMINATI</p>		<p>AERONAUTICA MILITARE – COMANDO SCUOLE A.M. –          3^ REGIONE AEREA  <a href="mailto:AEROSCUOLEAEROREGIONE3@POSTACERT.DIFESA.IT">AEROSCUOLEAEROREGIONE3@POSTACERT.DIFESA.IT</a></p> <p>AERONAUTICA MILITARE – CENTRO INFORMAZIONI          GEOTOPOGRAFICHE AERONAUTICHE          (C.I.G.A.)  <a href="mailto:AEROGEO@POSTACERT.DIFESA.IT">AEROGEO@POSTACERT.DIFESA.IT</a></p>
<p>AUTORIZZAZIONI, INTESE,          CONCESSIONI, LICENZE, PARERI,          CONCERTI, NULLA OSTA E          ASSENSI          COMUNQUE DENOMINATI</p>		<p>AGENZIA DEL DEMANIO – DIREZIONI TERRITORIALI –          PUGLIA E BASILICATA  <a href="mailto:DRE_PUGLIABASILICATA@PCE.AGENZIADEMANIO.IT">DRE_PUGLIABASILICATA@PCE.AGENZIADEMANIO.IT</a></p>
<p>AUTORIZZAZIONI, INTESE,          CONCESSIONI, LICENZE, PARERI,          CONCERTI, NULLA OSTA E          ASSENSI          COMUNQUE DENOMINATI</p>		<p>ANAS S.P.A. – DIREZIONE GENERALE  <a href="mailto:ANAS@POSTACERT.STRADEANAS.IT">ANAS@POSTACERT.STRADEANAS.IT</a></p> <p>ANAS S.P.A. – STRUTTURA TERRITORIALE PUGLIA  <a href="mailto:ANAS.PUGLIA@POSTACERT.STRADEANAS.IT">ANAS.PUGLIA@POSTACERT.STRADEANAS.IT</a></p>
<p>AUTORIZZAZIONI, INTESE,          CONCESSIONI, LICENZE, PARERI,          CONCERTI, NULLA OSTA E          ASSENSI          COMUNQUE DENOMINATI</p>		<p>AQP S.P.A.  <a href="mailto:ACQUEDOTTO.PUGLIESE@PEC.AQP.IT">ACQUEDOTTO.PUGLIESE@PEC.AQP.IT</a></p>
<p>AUTORIZZAZIONI, INTESE,          CONCESSIONI, LICENZE, PARERI,          CONCERTI, NULLA OSTA E          ASSENSI          COMUNQUE DENOMINATI</p>		<p>ARPA PUGLIA - DIREZIONE GENERALE  <a href="mailto:DIR.GENERALE.ARPAPUGLIA@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT">DIR.GENERALE.ARPAPUGLIA@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT</a></p> <p>ARPA PUGLIA – DIPARTIMENTO PROV.LE FOGGIA  <a href="mailto:DAP.FG.ARPAPUGLIA@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT">DAP.FG.ARPAPUGLIA@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT</a></p>
<p>AUTORIZZAZIONI, INTESE,          CONCESSIONI, LICENZE, PARERI,</p>		<p>ASL FOGGIA  <a href="mailto:ASLFG@MAILCERT.ASLFG.IT">ASLFG@MAILCERT.ASLFG.IT</a>  <a href="mailto:PROTOCOLLO.ASL.FOGGIA@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT">PROTOCOLLO.ASL.FOGGIA@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT</a></p>



CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI		
NULLA OSTA COMPATIBILITÀ IDRAULICA	NTA DEL PAI PUGLIA (PIANO STRALCIO DEL PIANO DI BACINO, AI SENSI DELL'ART. 17 C.6 TER DELLA LEGGE 183/89)	AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO MERIDIONALE SEDE PUGLIA <a href="mailto:SEGRETERIA@PEC.ADB.PUGLIA.IT">SEGRETERIA@PEC.ADB.PUGLIA.IT</a>  <a href="mailto:PROTOCOLLO@PEC.DISTRETTOAPPENNINOMERIDIONALE.IT">PROTOCOLLO@PEC.DISTRETTOAPPENNINOMERIDIONALE.IT</a>
AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI		ENAC – DIREZIONE GENERALE <a href="mailto:PROTOCOLLO@PEC.ENAC.GOV.IT">PROTOCOLLO@PEC.ENAC.GOV.IT</a>  ENAC – DIREZIONI E UFFICI OPERAZIONI SUD – NAPOLI <a href="mailto:OPERAZIONI.NAPOLI@POSTACERT.ENAC.GOV.IT">OPERAZIONI.NAPOLI@POSTACERT.ENAC.GOV.IT</a>  ENAV S.P.A. <a href="mailto:FUNZIONE.PSA@PEC.ENAV.IT">FUNZIONE.PSA@PEC.ENAV.IT</a> <a href="mailto:PROTOCOLLOGENERALE@PEC.ENAV.IT">PROTOCOLLOGENERALE@PEC.ENAV.IT</a>
AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI		MINISTERO DEI BENI E DELLE ATTIVITA' CULTURALI E DEL TURISMO DIREZIONE GENERALE PER IL PAESAGGIO, LE BELLE ARTI, L'ARCHITETTURA E L'ARTE CONTEMPORANEA. SERVIZIO V- TUTELA DEL PAESAGGIO <a href="mailto:mbac-dg-pbaac@mailcert.beniculturali.it">mbac-dg-pbaac@mailcert.beniculturali.it</a>
AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI		MIBACT - SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGIA BELLE ARTI E PAESAGGIO PER LE PROVINCE DI BARLETTA-ANDRIA-TRANI E FOGGIA <a href="mailto:MBAC-SABAP-FG@MAILCERT.BENICULTURALI.IT">MBAC-SABAP-FG@MAILCERT.BENICULTURALI.IT</a>
AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI		MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITA' CULTURALI E PER IL TURISMO – SOPRINTENDENZA ARCHEOLOGICA PER LA PUGLIA <a href="mailto:MBAC-SAR-PUG@MAILCERT.BENICULTURALI.IT">MBAC-SAR-PUG@MAILCERT.BENICULTURALI.IT</a>
AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI,		MINISTERO DELLA DIFESA - COMANDO FORZE OPERATIVE SUD <a href="mailto:COMFOPSUD@POSTACERT.DIFESA.IT">COMFOPSUD@POSTACERT.DIFESA.IT</a>





<p>CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI</p> <p>COMUNQUE DENOMINATI</p>		<p>MINISTERO DELLA DIFESA - COMANDO MARITTIMO SUD</p> <p><a href="mailto:MARINA.SUD@POSTACERT.DIFESA.IT">MARINA.SUD@POSTACERT.DIFESA.IT</a></p> <p>MINISTERO DELLA DIFESA - COMANDO MILITARE ESERCITO "PUGLIA"</p> <p><a href="mailto:CME_PUGLIA@POSTACERT.DIFESA.IT">CME_PUGLIA@POSTACERT.DIFESA.IT</a></p> <p>MINISTERO DELLA DIFESA - DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI E DEL DEMANIO (1^</p> <p>REPARTO - SERVIZIO BONIFICA ORDINI ESPLOSIVI)</p> <p><a href="mailto:GENIODIFE@POSTACERT.DIFESA.IT">GENIODIFE@POSTACERT.DIFESA.IT</a></p> <p>MINISTERO DELLA DIFESA - 15° REPARTO INFRASTRUTTURE</p> <p><a href="mailto:INFRASTRUTTURE_BARI@POSTACERT.DIFESA.IT">INFRASTRUTTURE_BARI@POSTACERT.DIFESA.IT</a></p>
<p>AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI</p> <p>COMUNQUE DENOMINATI</p>		<p>MINISTERO SVILUPPO ECONOMICO – DIVISIONE III – DIPARTIMENTO PER LE COMUNICAZIONI -ISPETTORATO TERRITORIALE PUGLIA, BASILICATA E MOLISE</p> <p><a href="mailto:DGAT.DIV03.ISPPBM@PEC.MISE.GOV.IT">DGAT.DIV03.ISPPBM@PEC.MISE.GOV.IT</a></p>
<p>AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI</p> <p>COMUNQUE DENOMINATI</p>		<p>MINISTERO SVILUPPO ECONOMICO – DIREZIONE GENERALE PER LA SICUREZZA ANCHE AMBIENTALE DELLE ATTIVITÀ MINERARIE ED ENERGETICHE - DIVISIONE IV - SEZIONE UNMIG DI NAPOLI</p> <p><a href="mailto:DGSUNMIG.DIV04@PEC.MISE.GOV.IT">DGSUNMIG.DIV04@PEC.MISE.GOV.IT</a></p>
<p>AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI</p> <p>COMUNQUE DENOMINATI</p>		<p>REGIONE PUGLIA - DIPARTIMENTO MOBILITÀ, QUALITÀ URBANA, OPERE PUBBLICHE, ECOLOGIA E PAESAGGIO - SEZIONE AUTORIZZAZIONI AMBIENTALI SERVIZIO V.I.A. E V.I.N.C.A</p> <p><a href="mailto:DIPARTIMENTO.MOBILITAQUALURBOPUBBPAESAGGIO@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT">DIPARTIMENTO.MOBILITAQUALURBOPUBBPAESAGGIO@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT</a></p>
<p>AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI</p> <p>COMUNQUE DENOMINATI</p>		<p>REGIONE PUGLIA - DIPARTIMENTO MOBILITÀ, QUALITÀ URBANA, OPERE PUBBLICHE, ECOLOGIA E PAESAGGIO - SEZIONE TUTELA E VALORIZZAZIONE DEL PAESAGGIO</p> <p><a href="mailto:SEZIONE.PAESAGGIO@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT">SEZIONE.PAESAGGIO@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT</a></p> <p><a href="mailto:SERVIZIO.ASETTOTERRITORIO@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT">SERVIZIO.ASETTOTERRITORIO@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT</a></p>
<p>AUTORIZZAZIONI, INTESE,</p>		<p>REGIONE PUGLIA - DIPARTIMENTO MOBILITÀ, QUALITÀ URBANA, OPERE</p>



CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI		PUBBLICHE, ECOLOGIA E PAESAGGIO - SEZIONE AUTORIZZAZIONI AMBIENTALI <a href="mailto:SERVIZIO.ECOLOGIA@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT">SERVIZIO.ECOLOGIA@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT</a>
AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI		REGIONE PUGLIA - DIPARTIMENTO MOBILITÀ, QUALITÀ URBANA, OPERE PUBBLICHE, ECOLOGIA E PAESAGGIO - SEZIONE CICLO RIFIUTI E BONIFICA – SERVIZIO ATTIVITÀ ESTRATTIVE <a href="mailto:SERV.RIFIUTIEBONIFICA@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT">SERV.RIFIUTIEBONIFICA@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT</a>
AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI		REGIONE PUGLIA - DIPARTIMENTO MOBILITÀ, QUALITÀ URBANA, OPERE PUBBLICHE, ECOLOGIA E PAESAGGIO SEZIONE TUTELA E VALORIZZAZIONE DEL PAESAGGIO – SERVIZIO PARCHI E TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ <a href="mailto:UFFICIOPARCHI.REGIONE@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT">UFFICIOPARCHI.REGIONE@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT</a>
AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI		REGIONE PUGLIA - DIPARTIMENTO MOBILITÀ, QUALITÀ URBANA, OPERE PUBBLICHE, ECOLOGIA E PAESAGGIO SEZIONE URBANISTICA – SERVIZIO OSSERVATORIO ABUSIVISMO E USI CIVICI <a href="mailto:SERVIZIOURBANISTICA.REGIONE@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT">SERVIZIOURBANISTICA.REGIONE@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT</a>
AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI		REGIONE PUGLIA - DIPARTIMENTO MOBILITÀ, QUALITÀ URBANA, OPERE PUBBLICHE, ECOLOGIA E PAESAGGIO SEZIONE LAVORI PUBBLICI – SERVIZIO AUTORITÀ AMBIENTALE – UFFICIO COORDINAMENTO STRUTTURA TECNICA PROVINCIALE DI FOGGIA <a href="mailto:UFFICIO.COORD.STP.FG@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT">UFFICIO.COORD.STP.FG@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT</a>
AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI		REGIONE PUGLIA - DIPARTIMENTO MOBILITÀ, QUALITÀ URBANA, OPERE PUBBLICHE, ECOLOGIA E PAESAGGIO SEZIONE LAVORI PUBBLICI - SEZIONE GESTIONE OPERE PUBBLICHE <a href="mailto:UFFICIOESPROPRI.REGIONEPUGLIA@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT">UFFICIOESPROPRI.REGIONEPUGLIA@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT</a> <a href="mailto:SERVIZIO.LAVORIPUBBLICI@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT">SERVIZIO.LAVORIPUBBLICI@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT</a>
AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI		REGIONE – PUGLIA - DIPARTIMENTO MOBILITÀ, QUALITÀ URBANA, OPERE PUBBLICHE, ECOLOGIA E PAESAGGIO - SEZIONE DIFESA DEL SUOLO E RISCHIO SISMICO <a href="mailto:SERVIZIODIFESASUOLO.REGIONE@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT">SERVIZIODIFESASUOLO.REGIONE@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT</a>



COMUNQUE DENOMINATI		
AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI		REGIONE PUGLIA - DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE ED AMBIENTALE – SEZIONE COORDINAMENTO DEI SERVIZI TERRITORIALI <a href="mailto:DIRETTORE.AREASVILUPPORURALE.REGIONE@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT">DIRETTORE.AREASVILUPPORURALE.REGIONE@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT</a>
AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI		REGIONE PUGLIA - DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE ED AMBIENTALE – SERVIZIO PROVINCIALE AGRICOLTURA DI FOGGIA <a href="mailto:UPA.FOGGIA@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT">UPA.FOGGIA@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT</a>
AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI		REGIONE PUGLIA - DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE ED AMBIENTALE – P.O. ATTUAZIONE POLITICHE FORESTALI DI FOGGIA <a href="mailto:SERVIZIO.FORESTE.FG@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT">SERVIZIO.FORESTE.FG@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT</a>
AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI		REGIONE PUGLIA - DIPARTIMENTO AGRICOLTURA, SVILUPPO RURALE ED AMBIENTALE –SEZIONE RISORSE IDRICHE <a href="mailto:SERVIZIO.RISORSEIDRICHE@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT">SERVIZIO.RISORSEIDRICHE@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT</a>
AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI		REGIONE PUGLIA – DIPARTIMENTO RISORSE FINANZIARIE E STRUMENTALI, PERSONALE E ORGANIZZAZIONE SEZIONE DEMANIO E PATRIMONIO – SERVIZIO AMMINISTRAZIONE BENI DEL DEMANIO ARMENTIZIO, ONC E RIFORMA FONDIARIA <a href="mailto:SERVIZIODEMANIOPATRIMONIO.BARI@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT">SERVIZIODEMANIOPATRIMONIO.BARI@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT</a>
AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI		REGIONE PUGLIA – DIPARTIMENTO RISORSE FINANZIARIE E STRUMENTALI, PERSONALE E ORGANIZZAZIONE - SEZIONE DEMANIO E PATRIMONIO – SERVIZIO PARCO TRATTURI <a href="mailto:PARCOTRATTURI@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT">PARCOTRATTURI@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT</a>
AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI,		REGIONE PUGLIA – DIPARTIMENTO RISORSE FINANZIARIE E STRUMENTALI,



CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI		PERSONALE E ORGANIZZAZIONE SEZIONE RIFORMA FONDIARIA <a href="mailto:SERVIZIO.RIFORMAFONDIARIA@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT">SERVIZIO.RIFORMAFONDIARIA@PEC.RUPAR.PUGLIA.IT</a>
AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI		SNAM RETE GAS S.P.A. <a href="mailto:SNAMRETEGAS@PEC.SNAMRETEGAS.IT">SNAMRETEGAS@PEC.SNAMRETEGAS.IT</a>  <a href="mailto:DISTRETTOSOR@PEC.SNAMRETEGAS.IT">DISTRETTOSOR@PEC.SNAMRETEGAS.IT</a>
AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI		TERNA S.P.A. <a href="mailto:CONNESSIONI@PEC.TERNA.IT">CONNESSIONI@PEC.TERNA.IT</a>
AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, LICENZE, PARERI, CONCERTI, NULLA OSTA E ASSENSI COMUNQUE DENOMINATI		E-DISTRIBUZIONE SPA <a href="mailto:E-DISTRIBUZIONE@PEC.E-DISTRIBUZIONE.IT">E-DISTRIBUZIONE@PEC.E-DISTRIBUZIONE.IT</a>  <a href="mailto:ENELDISTRIBUZIONE@PEC.ENEL.IT">ENELDISTRIBUZIONE@PEC.ENEL.IT</a>
Parere di conformità ai regolamenti urbanistici comunali		COMUNE DI DELICETO <a href="mailto:PROTOCOLLO.COMUNE.DELICETO@CITTACONNESSA.IT">PROTOCOLLO.COMUNE.DELICETO@CITTACONNESSA.IT</a>

