



## Studio di Impatto Ambientale

### IMPIANTO FOTOVOLTAICO 24,55 MW<sub>p</sub> Comune di BRINDISI (BR)

#### Capitolo 4 - Analisi della Compatibilità dell'Opera



Questo documento rappresenta lo Studio di Impatto Ambientale per la realizzazione di un Impianto Fotovoltaico di potenza pari a 24,55 MW<sub>p</sub> e relative opere connesse, presso le aree denominate "Aree Esterne" dell'area industriale del Comune di Brindisi (BR).

22/12/2022	00	Emissione finale	Alessandro Battaglia <i>A. Battaglia</i> Paola Bertolini <i>P. Bertolini</i> 	GdL ENE/PERM ENE/BD EniPlenitude/E NGI	Resp. Permitting ENE/PERM Carlotta Martignoni <i>Carlotta Martignoni</i> Resp. Business Development ENE/BD Caterina Giorgio <i>Caterina Giorgio</i>
<b>Data</b>	<b>Revisione</b>	<b>Descrizione Revisione</b>	<b>Preparato</b>	<b>Controllato</b>	<b>Approvato</b>

**INDICE**

<b>4</b>	<b><i>ANALISI COMPATIBILITÀ DELL'OPERA</i></b>	<b>10</b>
<b>4.1</b>	<b><i>RAGIONEVOLI ALTERNATIVE</i></b>	<b>10</b>
<b>4.2</b>	<b><i>UBICAZIONE DEL PROGETTO</i></b>	<b>11</b>
<b>4.3</b>	<b><i>IPOTESI DI SOLEGGIAMENTO E PARAMETRI METEOROLOGICI</i></b>	<b>12</b>
<b>4.4</b>	<b><i>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</i></b>	<b>13</b>
<b>4.4.1</b>	<b><i>Configurazione di Impianto e Connessione</i></b>	<b>16</b>
<b>4.4.2</b>	<b><i>Produzione Attesa di Energia nei Prossimi 25 anni</i></b>	<b>36</b>
<b>4.4.3</b>	<b><i>Cronoprogramma di Progetto</i></b>	<b>37</b>
<b>4.4.4</b>	<b><i>Fase di Cantiere</i></b>	<b>37</b>
<b>4.4.5</b>	<b><i>Fase di Esercizio</i></b>	<b>39</b>
<b>4.4.6</b>	<b><i>Fase di Dismissione dell'opera e Ripristino Ambientale a Fine Esercizio</i></b>	<b>40</b>
<b>4.5</b>	<b><i>USO DI RISORSE ED INTERFERENZE AMBIENTALI</i></b>	<b>42</b>
<b>4.5.1</b>	<b><i>Introduzione</i></b>	<b>42</b>
<b>4.5.2</b>	<b><i>Emissioni in Atmosfera</i></b>	<b>42</b>
<b>4.5.3</b>	<b><i>Consumi Idrici</i></b>	<b>43</b>
<b>4.5.4</b>	<b><i>Scarichi Idrici</i></b>	<b>43</b>
<b>4.5.5</b>	<b><i>Occupazione del suolo</i></b>	<b>44</b>
<b>4.5.6</b>	<b><i>Emissioni sonore</i></b>	<b>44</b>
<b>4.5.7</b>	<b><i>Trasporto e traffico</i></b>	<b>44</b>
<b>4.5.8</b>	<b><i>Movimentazione e Smaltimento dei Rifiuti</i></b>	<b>45</b>
<b>4.6</b>	<b><i>IDENTIFICAZIONE PRELIMINARE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, SOCIALI E SULLA SALUTE</i></b>	<b>46</b>



## ELENCO DELLE FIGURE

FIGURA 4.1	INQUADRAMENTO DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO .....	11
FIGURA 4.2	IRRADIAZIONE NORMALE DIRETTA .....	13
FIGURA 4.3	STRALCIO LAYOUT DI IMPIANTO .....	15
FIGURA 4.4	INQUADRAMENTO TRACCIATO DI CONNESSIONE .....	16
FIGURA 4.5	DETTAGLIO DEL PANNELLO FOTOVOLTAICO.....	18
FIGURA 4.6	TRACKER IN POSIZIONE 0-55° .....	20
FIGURA 4.7	VISTA DALL'ALTO E FRONTALE DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI MODULI.....	21
FIGURA 4.8	DETTAGLIO PITCH TRA LE STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI MODULI .....	21
FIGURA 4.9	POWER STATION (IN ALTO) E BESS (IN BASSO).....	24
FIGURA 4.10	PIANTA E PROSPETTO POWER STATION .....	25
FIGURA 4.11	PIANTA E PROSPETTI CONTAINER BATTERIA BESS .....	26
FIGURA 4.12	CABINA MTR – PIANTA E PROSPETTI.....	28
FIGURA 4.13	DETTAGLIO SEZIONI DI POSA DEL CAVIDOTTO AT – TPO 1 E TIPO 2....	30
FIGURA 4.14	DETTAGLIO SEZIONI DI POSA DEL CAVIDOTTO AT – TPO 3 E TIPO 4....	31
FIGURA 4.15	RECINZIONE – SEZIONE E VISTA FRONTALE.....	34
FIGURA 4.16	TIPOLOGICO SEZIONE STRADALE VIABILITÀ INTERNA.....	35
FIGURA 4.17	STIMA MENSILE DELLA PRODUCIBILITÀ ATTESA .....	37
FIGURA 4.18	STRALCIO PLANIMETRIA AREA DI CANTIERE.....	39

---



## ELENCO DELLE TABELLE

TABELLA 4.1 ELENCO PARTICELLE CATASTALI COINVOLTE NEL PROGETTO .....	12
TABELLA 4.2 DATI ENERGETICI.....	37
TABELLA 4.3 MATRICE DI IDENTIFICAZIONE PRELIMINARE DEGLI IMPATTI DI PROGETTO .....	47

---



## **ELENCO ALLEGATI**

Allegato 1 – Progetto Definitivo

Allegato 2 – Valutazione del Clima Acustico

Allegato 3 – Valutazione Previsionale di Impatto Acustico

Allegato 4 – Relazione Paesaggistica

Allegato 5 – Report Fotografico Stato dei Luoghi

Allegato 6 – Fotoinserimenti

Allegato 7 – Screening di VINCA

Allegato 8 – Piano Preliminare di Utilizzo in Sito delle Terre e Rocce da Scavo

Allegato 9 – Verifica Preventiva di Interesse Archeologico

Allegato 10 – Piano di Monitoraggio Ambientale

Allegato 11 – Tavole

Allegato 12 – Cronoprogramma Attività di Cantiere e di Dismissione

Allegato 13 – Quadro Economico e Computo Metrico Estimativo

Allegato 14 – Relazione pedoagronomica

Allegato 15 - Procedimento di valutazione di cui all'art. 242-ter, comma 2, del D.Lgs 152/2006



## ELENCO TAVOLE

Tavola A1 Inquadramento geografico del sito

Tavola A2 Estratto catastale

Tavola A3 Layout di progetto

Tavola A4 Planimetria di cantiere

Tavola B1 Sistema dei Vincoli delle Aree Protette

Tavola B2 Piano Urbanistico Territoriale Tematico Paesaggio

Tavola B3 Beni Paesaggistici del Piano Paesaggistico Territoriale della Puglia

Tavola B4.1 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico

Tavola B4.2 Piano Gestione Rischio Alluvioni

Tavola B5.1 Estratto del PTCP – Vincoli e Tutele Operanti

Tavola B5.2 Estratto del PTCP – Caratteri Fisici

Tavola B5.3 Estratto del PTCP – Caratteri Storico-Culturali

Tavola B6 Estratto del PRG –Zonizzazioni Urbanistiche

Tavola B7.1 Estratto del nuovo PUG – Carta dei Vincoli Ambientali

Tavola B7.2 Estratto del nuovoPUG – Carta dei Vincoli Paesaggistici

Tavola B7.3 Estratto del nuovo PUG – Carta dei Vincoli Idrogeomorfologici

Tavola B7.4 Estratto del nuovo PUG – Carta delle Risorse Infrastrutturali

Tavola B7.5 Estratto del nuovo PUG – Carta degli Indirizzi di coordinamento ed obiettivi strategici

Tavola B7.6 Estratto del nuovo PUG – Carta degli Obiettivi di protezione ambientale e di sviluppo sostenibile del territorio

Tavola B8 Zonizzazione ASI: Aree utilizzabili per l'installazione di Impianti per la produzione di energia rinnovabile

Tavola B9 Zonizzazione Acustica

Tavola B10 Vincolo Aeroportuale

Tavola B11 Piano Individuazione Aree non Idonee ai sensi del regolamento Regionale n.24 del 30/12/2010

Tavola B12 Vincoli militari

Tavola B13 Adeguamento al PUTT – Sistema Geo-Morfo-Idrogeologico

Tavola B14 Adeguamento al PUTT – Sistema Botanico-Vegetazionale-Culturale

Tavola B15 Adeguamento al PUTT – Sistema Stratificazione Storica

Tavola B16 Adeguamento al PUTT – Ambiti Territoriali Estesi

Tavola C1 Freatimetria - Analisi di Rischio 2020

Tavola C2 Sorgenti di Potenziale Contaminazione nei Suoli Insaturi Profondi - Analisi di Rischio 2020

Tavola C3 Sorgenti di Potenziale Contaminazione nei Suoli Insaturi Superficiali - Analisi di Rischio 2020

Tavola C4 Sorgenti di Potenziale Contaminazione in Falda - Composti Organici - Analisi di Rischio 2020

 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 13_ENE_2022 7 di 48
--	-----------------------	-----------------------------

Tavola C5 Superamenti delle CSC in Falda - Metalli e Composti Inorganici - Analisi di Rischio 2020

**ACRONIMI**

<b>Acronimo</b>	<b>Definizione</b>
<b>AC</b>	Alternating Current
<b>AT</b>	Alta Tensione
<b>AUX</b>	Servizi ausiliari (Condizionatori elettrici, antincendio ecc)
<b>BAT</b>	Batteria di accumulatori elettrochimici
<b>BESS</b>	Battery Energy Storage System
<b>BMS</b>	Battery Management System
<b>BPU</b>	Battery Protection Unit
<b>BT</b>	Bassa Tensione
<b>CER</b>	Catalogo Europeo dei Rifiuti
<b>CO</b>	Monossido di Carbonio
<b>DC</b>	Direct Current
<b>D.Lgs.</b>	Decreto Legislativo
<b>D.M.</b>	Decreto Ministeriale
<b>D.P.</b>	Decreto Presidenziale
<b>D.P.C.M.</b>	Decreto della Pretendenza del Consiglio dei Ministri
<b>D.P.R.</b>	Decreto del Presidente della Repubblica
<b>EMS</b>	Energy management system
<b>EVA</b>	Ethylene / Vinyl / Acetate
<b>FV</b>	Fotovoltaico
<b>ha</b>	Ettaro
<b>HVAC</b>	Condizionatori elettrici
<b>ITC/SCADA</b>	Apparati di comunicazione e controllo
<b>kV</b>	Kilo Volt
<b>kVA</b>	Kilo Volt Ampere
<b>m.s.l.m</b>	Metri sul livello del mare
<b>MT</b>	Media Tensione
<b>MTR</b>	Main Technical Room
<b>MW</b>	Mega Watt
<b>MWh</b>	Mega Watt ora
<b>MWp</b>	Mega Watt in situazione di Picco
<b>NO<sub>x</sub></b>	Ossidi di Azoto
<b>NTC</b>	Norme Tecniche Costruzioni
<b>p.c.</b>	Piano campagna
<b>PCS</b>	Power Conversion System
<b>PCU</b>	Cabina di Conversione e Trasformazione
<b>PR</b>	Performance Ratio
<b>PRG</b>	Piano Regolatore Generale
<b>PS</b>	Power Station
<b>PV</b>	Photovoltaics
<b>PVC</b>	Polivinilcloruro
<b>RAEE</b>	Rifiuti elettrici ed elettronici
<b>RTN</b>	Rete di Trasmissione Nazionale
<b>SE</b>	Stazione elettrica





<b>Acronimo</b>	<b>Definizione</b>
<b>SIN</b>	Sito di Interesse Nazionale
<b>SO<sub>2</sub></b>	Biossido di Zolfo
<b>SP</b>	Strada Provinciale
<b>S.p.A.</b>	Società per Azioni
<b>SPI</b>	Protezione di interfaccia
<b>SS</b>	Strada Statale
<b>UPS</b>	Gruppo statico di continuità
<b>V</b>	Volt
<b>Wp</b>	Watt in situazione di Picco



## 4 ANALISI COMPATIBILITÀ DELL'OPERA

### 4.1 RAGIONEVOLI ALTERNATIVE

In conformità a quanto previsto dalle norme nazionali e dalle direttive comunitarie in materia di Valutazione di Impatto Ambientale, di seguito si descrivono brevemente le principali alternative prese in esame, al fine di attestare che la soluzione progettuale proposta sia quella che, tra le diverse soluzioni possibili, minimizza gli impatti ambientali.

Nella valutazione delle alternative rispetto alla scelta progettuale assunta quale ottimale, ci si riferisce abitualmente alle seguenti tipologie di alternative:

- alternativa zero, ovvero la non realizzazione dell'intervento;
- alternative di localizzazione;
- alternative di layout.

L'**alternativa zero** consiste nel mantenimento dell'area nelle condizioni attuali. Una soluzione di questo tipo porterebbe ovviamente a non avere alcun tipo di impatto mantenendo la immutabilità del sistema ambientale.

Per sua intrinseca natura la realizzazione dell'impianto fotovoltaico ricoprirebbe un ruolo non di secondo piano garantendo vantaggi significativi:

- contribuire alla riduzione del consumo di combustibili fossili, privilegiando l'utilizzo delle fonti rinnovabili;
- contribuire allo sviluppo economico e occupazionale locale;
- riutilizzo di un'area interna al Sito di Interesse Nazionale (SIN) che può essere difficilmente adibita ad altri usi.

I vantaggi nella realizzazione dell'opera devono inoltre considerare la riduzione dei consumi di combustibili fossili e delle emissioni nel caso in cui nell'area si sviluppino altri siti industriali, che potrebbero difatti usufruire dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili.

Sulla base di quanto sopra descritto si ritiene pertanto che la riconversione dell'area ad un sito di produzione di energia da fonte rinnovabile rappresenti un uso compatibile ed efficace (anche dal punto di vista energetico) di un sito ad oggi inutilizzato, situato all'interno di un'area SIN e prossimo all'area industriale di Brindisi. In un'ottica di valorizzazione degli asset di Eni New Energy, la società esclude dunque l'alternativa zero.

Relativamente all'**alternativa di localizzazione**, la scelta dell'area è stata dettata dalla disponibilità delle aree. Il sito finale è stato poi identificato nello specifico tra quelli rispondenti ai seguenti requisiti:

- disponibilità giuridica dell'area;
- sito posto all'interno del SIN di Brindisi, al fine di riutilizzare, come anticipato, aree difficilmente adibite ad altri usi;
- facile accessibilità al sito e assenza di ostacoli, al fine di agevolare il montaggio dell'impianto, minimizzando le attività di cantiere.

Relativamente al **layout di impianto**, il criterio che ha guidato la scelta è stato quello di minimizzare gli impatti dal punto di vista paesaggistico e ambientale. Allo stesso modo, relativamente al **tracciato di connessione**, il criterio di scelta è stato quello di

minimizzare l'impatto ambientale e paesaggistico sul territorio, adottando una connessione di tipo interrata che corre sul bordo di strade già esistenti.

## 4.2 UBICAZIONE DEL PROGETTO

Il progetto in esame è ubicato nel territorio comunale di Brindisi, in provincia di Brindisi (Figura 4.1). Il progetto, denominato **"Impianto Fotovoltaico Brindisi Aree Esterne"**, prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte solare fotovoltaica (FV) e di un Battery Energy Storage System (BESS) presso le cosiddette "Aree Esterne" all'area industriale del Comune di Brindisi.

### Figura 4.1 Inquadramento dell'area oggetto di intervento



Fonte: Progetto, 2022

Il sito interessato dall'intervento ricade all'interno del Sito di Interesse Nazionale di Brindisi ed è situato ad una distanza superiore a 3 km dal centro abitato di Brindisi, in direzione Sud-Est (Tavola 1).

L'area deputata all'installazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto risulta essere adatta allo scopo in quanto presenta una buona esposizione alla radiazione solare ed è facilmente raggiungibile ed accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti. L'area presenta una configurazione plano altimetrica ottimale, con quote altimetriche molto contenute, comprese all'interno dell'area di progetto tra 3,3 e 9,9 m.s.l.m.

L'impianto fotovoltaico in oggetto ed il cavidotto di connessione, con riferimento alle mappe catastali del Comune di Brindisi, saranno installati sulle particelle catastali riportate nella seguente tabella ed in Tavola A2.

**Tabella 4.1 Elenco Particelle Catastali coinvolte nel progetto**

Ubicazione	Parte d'opera	Foglio	Part.	Sub.
Brindisi (BR)	Area Impianto	87	358	-
Brindisi (BR)	Area Impianto	88	192, 232, 191, 190, 499, 213, 229, 503, 214, 230, 487, 212, 18, 231	-
Brindisi (BR)	Connessione elettrica	132	277	-
Brindisi (BR)	Connessione elettrica	135	72	-
Brindisi (BR)	Connessione elettrica	136	223	-
Brindisi (BR)	Connessione elettrica	112	263	-
Brindisi (BR)	Connessione elettrica	114	259	-
Brindisi (BR)	Connessione elettrica	117	167, 39, 13, 12	-
Brindisi (BR)	Connessione elettrica	87	14, 11, 101, 123, 104, 29, 73, 72, 346, 138, 70, 139	-
Brindisi (BR)	Connessione elettrica	88	156, 187, 231, 230	-

È prevista la realizzazione di viabilità interna e di una recinzione a maglia metallica, con accesso tramite cancello a doppia anta a battente di larghezza pari a 6 m, idoneo al passaggio dei mezzi pesanti.

L'area di progetto è raggiungibile dalla viabilità esistente; in particolare il sito è raggiungibile tramite la Strada Comunale 96 nella zona Est (dalla Strada Provinciale 88 che corre a Sud del sito) e dalla Strada per Pandi che corre tra l'area Nord e l'area Sud del sito.

Si segnala che il percorso del cavidotto a 36 kV, che collegherà l'impianto al futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV di Brindisi, è stato previsto totalmente interrato e percorrerà perlopiù strade esistenti.

#### **4.3 IPOTESI DI SOLEGGIAMENTO E PARAMETRI METEOROLOGICI**

Si riportano di seguito i principali parametri meteorologici caratterizzanti il sito, in base ai quali è stato elaborato il design preliminare dell'impianto in progetto; in particolare, sono presentati i valori di irradiazione globale (somma su base mensile ed annuale). Per



la stima della producibilità si è fatto uso del database SolarGIS, usato per l'elaborazione statistica della radiazione solare per il sito in oggetto.

Nell'immagine seguente sono riportati i dati di irradiazione normale diretta (somma su base mensile ed annuale).

**Figura 4.2 Irradiazione normale diretta**

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Year	
1994	63	62	168	104	196	194	213	223	158	101	95	80	1658	1994
1995	72	116	113	151	175	197	211	153	106	118	64	42	1518	1995
1996	59	71	73	121	160	210	225	185	105	76	67	48	1400	1996
1997	80	132	177	158	237	184	239	210	161	112	36	57	1781	1997
1998	76	128	156	142	144	215	259	186	143	95	47	69	1659	1998
1999	83	93	130	130	171	190	230	196	138	122	57	54	1594	1999
2000	98	81	137	115	174	236	244	198	142	93	90	73	1679	2000
2001	73	104	110	120	165	242	230	201	168	114	82	62	1673	2001
2002	96	91	99	126	178	196	168	164	93	103	59	39	1412	2002
2003	77	90	158	145	198	220	245	192	167	84	62	73	1711	2003
2004	76	80	99	113	184	195	238	227	150	117	63	56	1598	2004
2005	88	84	125	165	194	202	234	179	94	79	75	70	1590	2005
2006	96	75	103	126	209	171	214	196	151	121	127	85	1673	2006
2007	122	96	116	178	181	189	263	209	180	89	78	83	1782	2007
2008	101	116	138	118	196	203	232	242	110	121	83	85	1745	2008
2009	47	74	125	95	207	213	263	205	123	111	76	51	1590	2009
2010	50	71	123	154	152	197	228	238	139	99	64	78	1592	2010
2011	80	99	120	171	177	224	222	229	155	134	87	97	1794	2011
2012	105	65	159	134	202	265	238	236	157	122	81	86	1849	2012
2013	88	80	114	177	174	226	242	201	164	119	81	100	1765	2013
2014	69	75	157	110	154	209	218	224	137	118	74	95	1641	2014
2015	100	93	118	164	184	214	252	191	146	97	90	101	1751	2015
2016	95	73	93	153	170	190	254	223	129	117	89	122	1708	2016
2017	62	105	182	151	203	238	252	228	153	149	90	98	1910	2017
2018	100	71	101	158	175	190	245	175	186	107	76	81	1665	2018
2019	88	120	161	129	151	223	230	216	141	138	91	80	1770	2019
2020	123	147	130	154	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2020
LTA	82	90	129	139	181	209	234	205	142	110	76	75	1673	

Unit: kWh/m<sup>2</sup>  Long-term statistics is calculated from complete years      Yearly STDEV: 120 kWh/m<sup>2</sup>

Fonte: SolarGIS

#### 4.4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto, denominato "Impianto Fotovoltaico Brindisi Aree Esterne", prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte solare fotovoltaica (FV) e di un Battery Energy Storage System presso le cosiddette "Aree Esterne" all'area industriale di Brindisi.

La componente principale di un impianto fotovoltaico è il modulo o pannello fotovoltaico; più moduli possono essere collegati in serie a formare una "stringa". L'insieme di più



stringhe fotovoltaiche collegate in parallelo tra loro, costituisce un sottocampo, per un totale di 6 sottocampi, ciascuno dei quali afferisce ad un inverter centralizzato. Il generatore fotovoltaico o campo fotovoltaico produce energia elettrica in corrente continua, che per poter essere normalmente utilizzata deve essere appunto trasformata in corrente alternata tramite un inverter; più sottocampi formano l'impianto e generano la potenza di picco. I moduli producono corrente in bassa tensione e, per allacciare l'impianto alla rete AT, la tensione viene innalzata in alta tensione mediante un trasformatore elevatore.

La superficie totale dell'impianto è di circa 29 ha, suddivisa in tre aree recintate e distinte, di estensione pari a 13,7 ha per l'area 1, 11,5 ha per l'area 2 e 3,8 ha per l'area 3, come mostrato nella seguente Figura.
















L'impianto fotovoltaico sarà costituito da n. 6 sottocampi ed altrettante cabine di conversione e trasformazione per una potenza complessiva di circa 24,55 MW<sub>p</sub> ed una potenza ai fini della connessione pari a 23,76 MW. Complessivamente, l'impianto prevede 44.632 pannelli solari bifacciali, ciascuno di potenza elettrica di picco pari a 550 Wp.

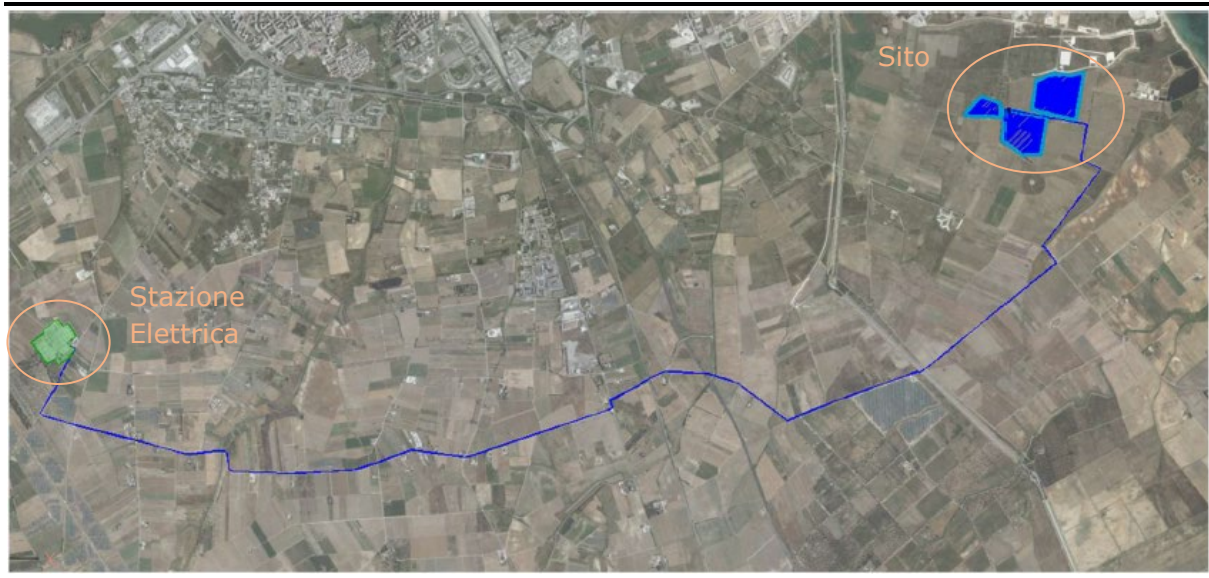
Il progetto prevede inoltre la costruzione di un cavidotto di connessione a 36 kV con lunghezza pari a circa 13 km, che collegherà l'impianto FV al futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN 380/150 kV di Brindisi, cavidotto previsto totalmente interrato adiacente perlopiù a strade esistenti.

**Figura 4.3 Stralcio Layout di Impianto**



**LEGENDA**

- 
 Struttura tracker 2x14:
  - n° moduli in serie per stringa: 28
  - pitch: 8,50 m
-  Ingresso all'area di impianto
-  Recinzione
-  Viabilità interna (carreggiata 3,50 m)
-  Viabilità esterna esistente (carreggiata variabile tra 2 m e 3,30 m)
-  Power Conversion Unit (4400 kVA)
-  Buffer di rispetto da PCU (6,50 m)
-  Canale rilevato mediante rilievo topografico
-  Buffer di rispetto da canale (10 m)
-  Canale rilevato mediante carta IGM
-  Buffer di rispetto da canale (10 m)
-  Piezometri
-  Buffer studio idrologico (battente >0.20 m, velocità > 0.30 m/s)
-  Main Technical room
-  Battery Energy Storage System

**Figura 4.4 Inquadramento tracciato di connessione**

Fonte: Progetto Definitivo, 2022

#### 4.4.1 Configurazione di Impianto e Connessione


L'impianto fotovoltaico, di potenza complessiva di circa 24,55 MW<sub>p</sub> ed una potenza ai fini della connessione pari a 23,76 MW., presenterà le seguenti componenti:

- **n. 44.632 moduli fotovoltaici da 550 W;**
- **Strutture di sostegno dei moduli** ad "inseguimento solare" ("tracker" o "inseguitori"), monoassiali infisse nel terreno mediante pali metallici, costituite da 28 moduli disposti verticalmente su due file;
- **n. 6 inverter di stringa** di potenza massima in uscita pari a 4.400 kVA, con tensione nominale in uscita di 660 V;
- **n. 6 cabine di conversione e trasformazione** prefabbricate, assemblate con inverter centralizzati, trasformatori AT/BT (36/0,66 kV) e quadri di alta tensione, posate su sottofondazione in cemento;
- **n. 1 sistema di accumulo (BESS)** di potenza nominale installata sarà pari a 1,49 MW con una capacità nominale pari a 8,94 MWh (6h);
- **n. 1 Main Technical Room (MTR).**

Le aree identificate per la realizzazione dell'impianto in progetto risultano ben servite dalla viabilità pubblica principale, vi si accede infatti dalla Strada Comunale 96, nella zona Est, e dalla Strada per Pandi che corre tra l'area Nord e l'area Sud del sito.

Per quanto riguarda la viabilità interna, il Progetto include la realizzazione di percorsi per consentire l'accesso sia perimetrale che, per le porzioni più interne, alle strutture d'impianto ai fini manutentivi. Sarà realizzata una viabilità d'impianto interna e perimetrale, con n. 1 accesso carrabile, recinzione perimetrale, sistema di illuminazione e videocamera di videosorveglianza delle cabine di impianto. L'impianto sarà inoltre dotato di un sistema di monitoraggio e controllo SCADA.



 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 13_ENE_2022 17 di 48
---	-----------------------	------------------------------

Nei successivi paragrafi si riporta la descrizione dei principali componenti d'impianto; per dati di tecnici maggior dettaglio si rimanda al Progetto riportato in **Allegato 1**.

#### 4.4.1.1 Moduli Fotovoltaici e opere elettriche

I moduli fotovoltaici selezionati per la realizzazione dell'impianto avranno una potenza nominale di 550 W<sub>p</sub>. L'impianto fotovoltaico, nel complesso, sarà costituito da n. 44.632 moduli fotovoltaici di nuova generazione in silicio monocristallino.

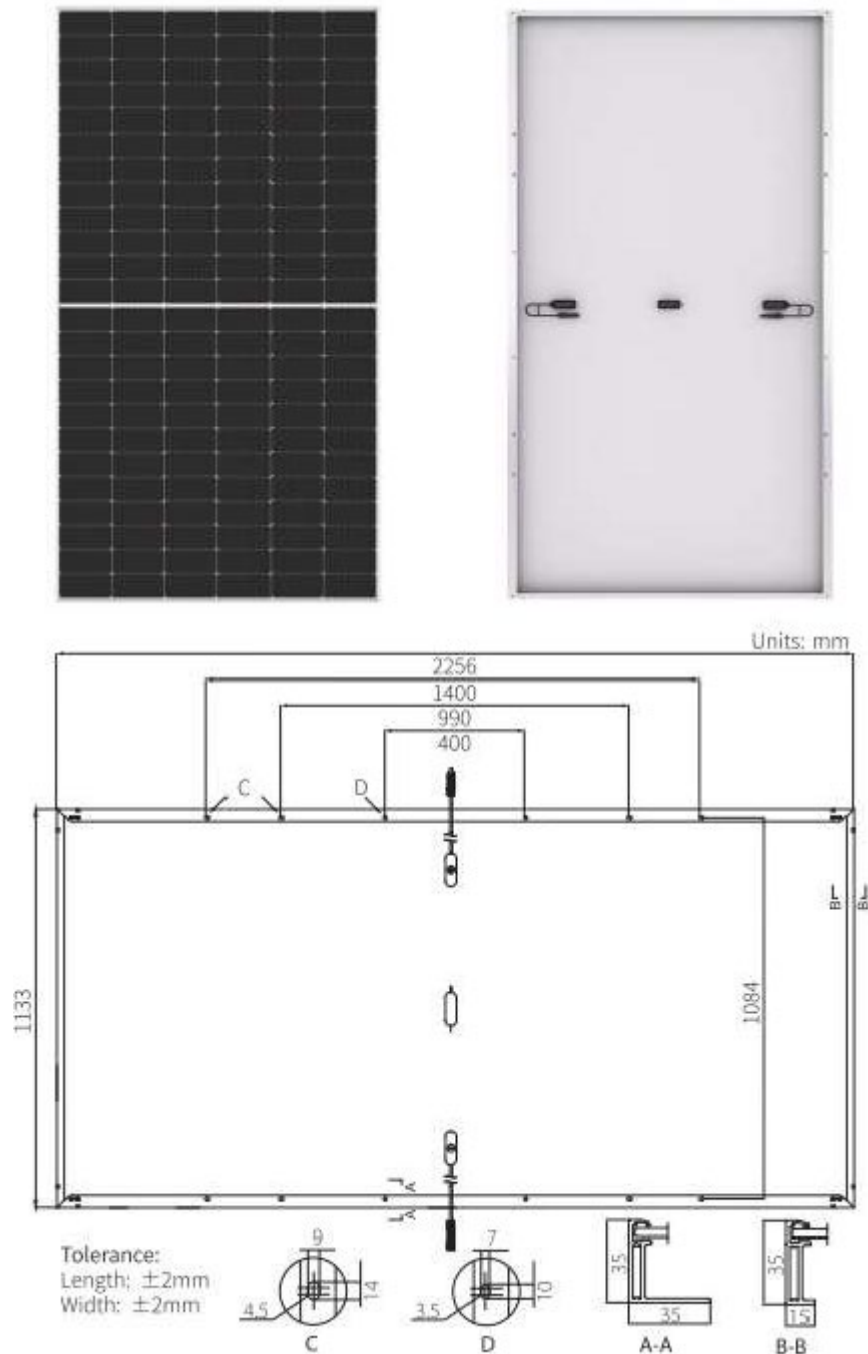
Le celle fotovoltaiche di cui si compone ogni modulo sono protette verso l'esterno da un vetro temprato ad altissima trasparenza e da un foglio di tedlar, il tutto incapsulato sotto vuoto ad alta temperatura tra due fogli di EVA (Ethylene / Vinyl / Acetate). La scatola di giunzione, avente grado di protezione IP68, contiene i diodi di by-pass che garantiscono la protezione delle celle dal fenomeno di hot spot.

L'insieme di 28 moduli, collegati tra loro elettricamente, formerà la cosiddetta stringa fotovoltaica; il collegamento elettrico tra i vari moduli avverrà direttamente sotto le strutture di sostegno dei pannelli con cavi esterni graffettati alle stesse.

L'impianto fotovoltaico avrà una potenza complessiva di circa 24,55 MW<sub>p</sub> ed una potenza ai fini della connessione pari a 23,76 MW.

I componenti elettrici e meccanici installati saranno conformi alle normative tecniche in vigore e tali da garantire le performance complessive previste per l'impianto. Il fornitore dei moduli dovrà aderire ad un consorzio di riciclo.

**Figura 4.5 Dettaglio del Pannello Fotovoltaico**



Fonte: Progetto Definitivo, 2022

4.4.1.2 Strutture di Supporto dei Moduli con Inseguitore Solare

Il fissaggio dei moduli fotovoltaici sarà effettuato per mezzo di apposite strutture ad "inseguimento solare" (c.d. "tracker" o "inseguitori"), monoassiali infisse nel terreno mediante pali metallici e ad un'altezza minima dal suolo non inferiore a 50 cm (la porzione infissa nel terreno sarà calcolata in sede di progettazione esecutiva).



Il tracker consente, mediante la variazione dell'orientamento dei moduli, di mantenere la superficie captante sempre perpendicolare ai raggi solari; ciò avviene mediante l'utilizzo di un'apposita struttura meccanizzata da motori, che ne consente la movimentazione giornaliera da Est a Ovest coprendo un angolo di 50°/60°.

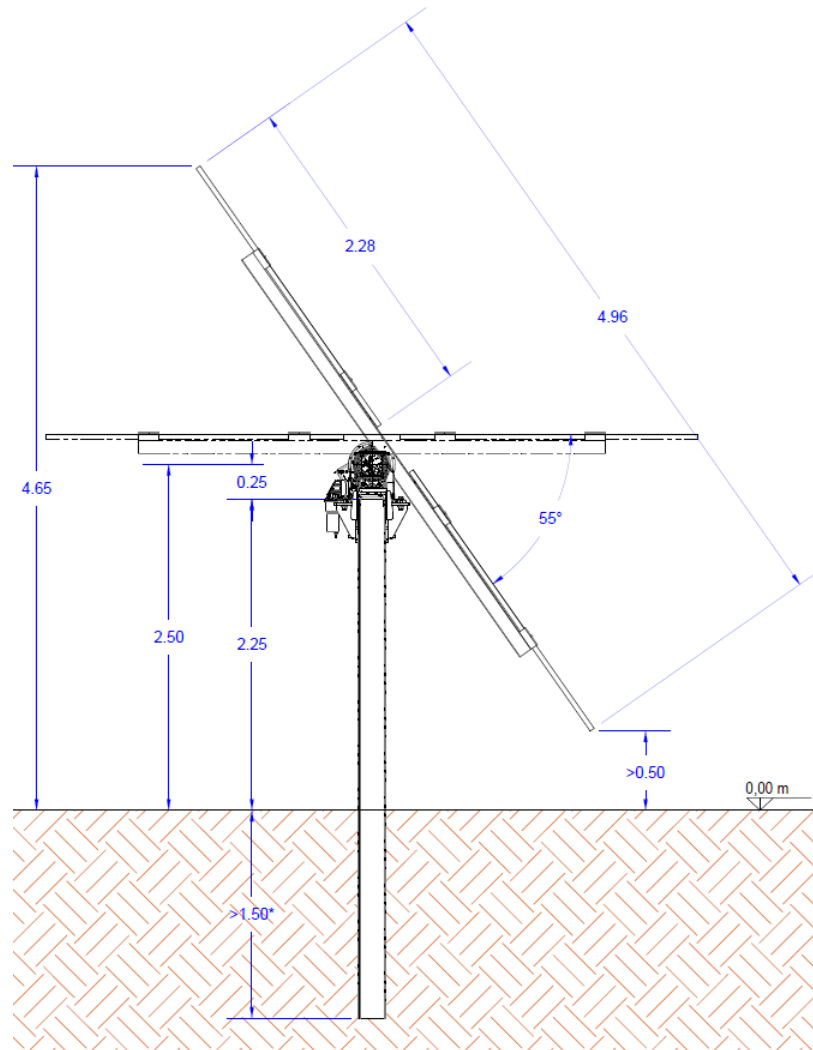
È prevista un'unica tipologia di inseguitori:

- Tracker con n. 28 moduli fotovoltaici, in n. 2 file da n.14 moduli per fila.

L'insieme di 28 moduli, collegati tra loro elettricamente, formerà la stringa fotovoltaica.

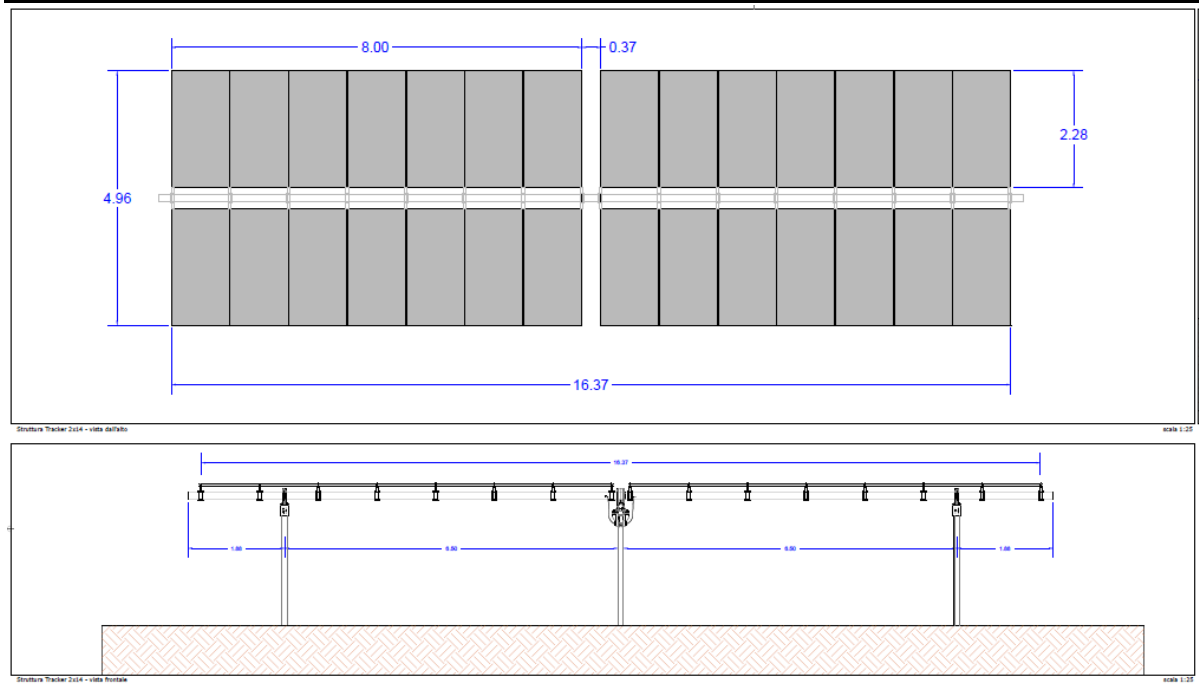
L'insieme di più stringhe fotovoltaiche collegate in parallelo tra loro, costituisce un sottocampo, per un totale di 6 sottocampi, ciascuno dei quali afferisce ad un inverter centralizzato. Per ogni sottocampo è prevista l'installazione di alcuni string box, in un numero variabile tra 14 e 19 (in funzione della configurazione elettrica), aventi la funzione di raccogliere la corrente continua in bassa tensione prodotta dalle stringhe e trasmetterla agli inverter, per la conversione da corrente continua a corrente alternata.

**Figura 4.6 Tracker in Posizione 0-55°**



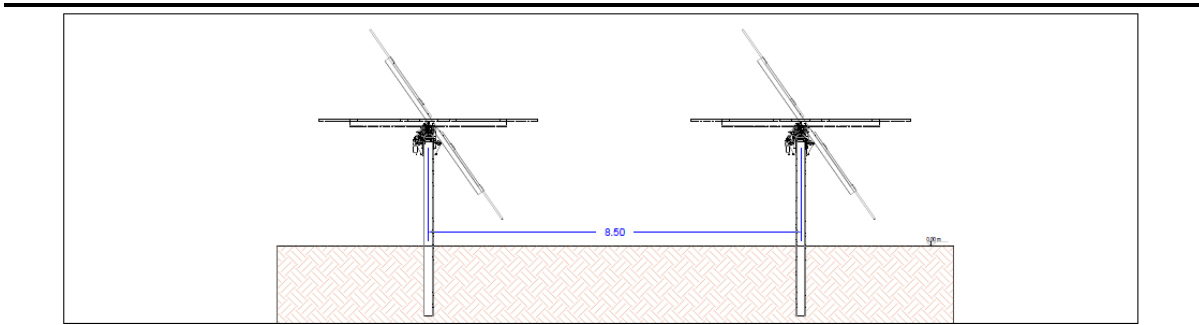
Fonte: Progetto Definitivo, 2022

**Figura 4.7 Vista dall'Alto e Frontale delle Strutture di Sostegno dei Moduli**




Fonte: Progetto Definitivo, 2022

**Figura 4.8 Dettaglio Pitch tra le Strutture di Sostegno dei Moduli**



Fonte: Progetto Definitivo, 2022

 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 13_ENE_2022 22 di 48
--	-----------------------	------------------------------

#### 4.4.1.3 Sistema di Conversione

Il gruppo di conversione è idoneo al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico in rete, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente in ingresso al gruppo di conversione sono compatibili con quelli del generatore fotovoltaico, mentre i valori di tensione e frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale è connesso l'impianto.

Gli inverter utilizzati saranno inverter centralizzati del tipo SUNNY CENTRAL UP, di potenza massima in uscita pari a 4.400 kVA, con tensione nominale in uscita di 660 V. Saranno utilizzati n. 6 inverter posizionati all'interno di altrettante Power Station.

L'energia in corrente alternata uscente dall'inverter sarà trasmessa al trasformatore per la conversione da bassa ad alta tensione. Per la precisione saranno utilizzate delle cabine di adeguato grado di protezione che permetteranno l'installazione di tutti i componenti elettrici (power station – PCU).

Le principali caratteristiche degli inverter possono essere così riassunte:

- Potenza AC fino a 4400 kW @35°C;
- Tensione in ingresso lato DC fino a 1500 V;
- Protezione dei circuiti in ingresso e in uscita;
- Range di temperatura consentita -25 °C ÷ 60 °C.

#### 4.4.1.4 Cabina di Conversione e Trasformazione (Power Station - PCU) ed Impianto di Accumulo

Le cabine saranno prefabbricate, assemblate con inverter centralizzati, trasformatori AT/BT (36/0,66 kV) e quadri di alta tensione, posate su un magrone di sottofondazione in cemento (skid power station – PCU).

Le cabine saranno internamente suddivise nei seguenti tre vani:

- il vano raccolta BT, in cui è alloggiato l'inverter centralizzato;
- il vano trasformazione, in cui è alloggiato il trasformatore AT/BT;
- il vano quadri di alta tensione, in cui sono alloggiati i quadri elettrici di alta tensione.

Saranno realizzate 6 cabine di conversione e trasformazione, con dimensioni pari 9.00 mx2.50 m (lung. x larg.) e altezza di 3.5 m. All'interno di tali cabine, avverrà la conversione da corrente continua a corrente alternata e l'elevazione di quest'ultima alla tensione di 36.000 V, così da poter convogliare l'energia prodotta dal campo fotovoltaico verso la cabina di raccolta (MTR) ed essere successivamente ceduta a Terna.

Il manufatto, così come la piastra di base da ancorare alla fondazione, sarà prefabbricato totalmente fuori opera.

Le caratteristiche principali dei componenti sono le seguenti:

- Quadro AT:
  - Grado di protezione IP per installazione da interno;
  - Isolamento in gas sigillato ermeticamente;



- Trasformatore AT/BT 36/0,66 kV:
  - Potenza 4.400 kVA;
  - Raffreddamento tipo ONAN;
  - Gruppo di vettoriamento Dy11.

Un sistema di accumulo, o BESS (Battery Energy Storage System), comprende invece le seguenti apparecchiature minime:

- 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 sistema di accumulo dell'energia elettrica prodotta previsto (BESS) è costituito da n°4 container da 40 pollici (dimensioni: 12,19x2,44 m, h = 2,90 m) in cui saranno installati un totale di n.25 battery pack ed uno skid inverter/power station per la conversione e trasformazione (dimensioni: 9,00x2,50 m, h = 3,50m). La potenza nominale installata sarà pari a 1,49 MW con una capacità nominale pari a 8,94 MWh (6h). Questa unità di conversione e trasformazione sarà connessa alla cabina di raccolta (MTR), a sua volta collegata alla SE Terna.

Il BESS sarà costituito da batterie agli ioni di litio. Nel caso in esame, le batterie sono installate all'interno di container che saranno appoggiati su una struttura in cemento armato, tipicamente costituita da una platea di fondazione appositamente dimensionata in base all'attuale normativa NTC 2018.



**Figura 4.9 Power Station (in alto) e BESS (in basso)**

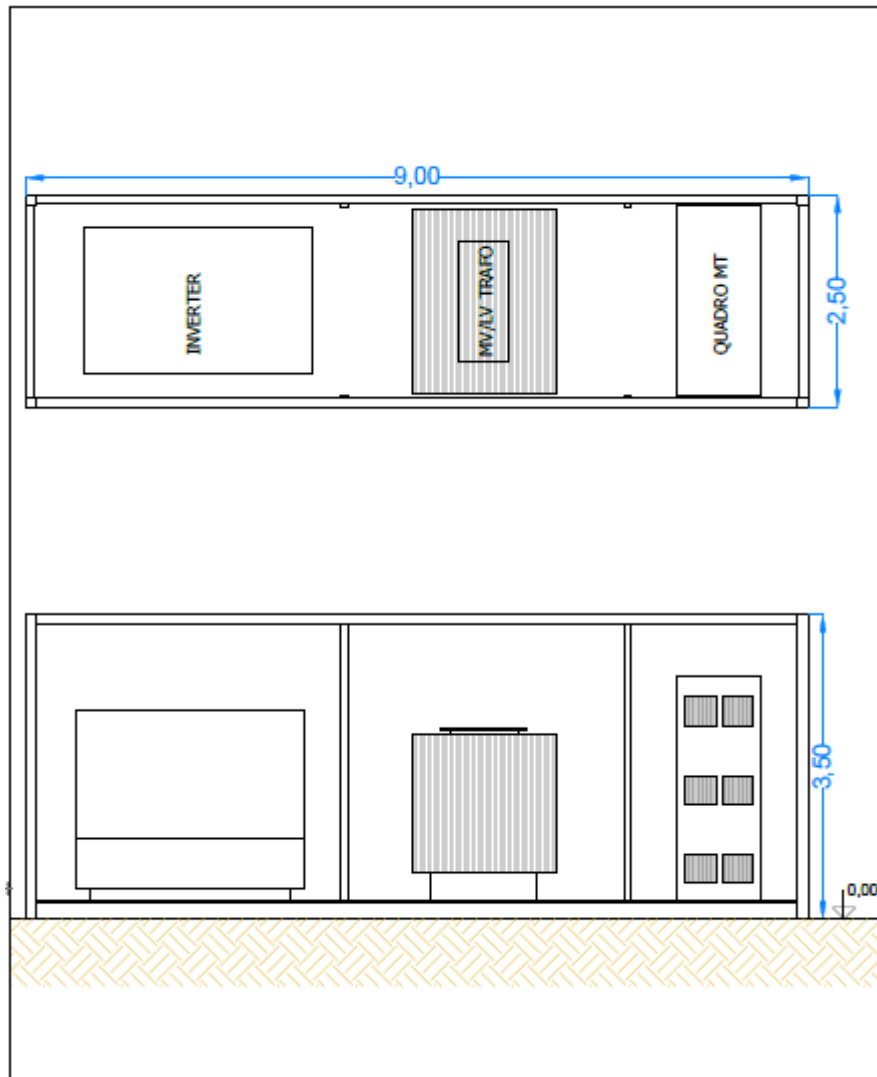


Fonte: Progetto Definitivo, 2022





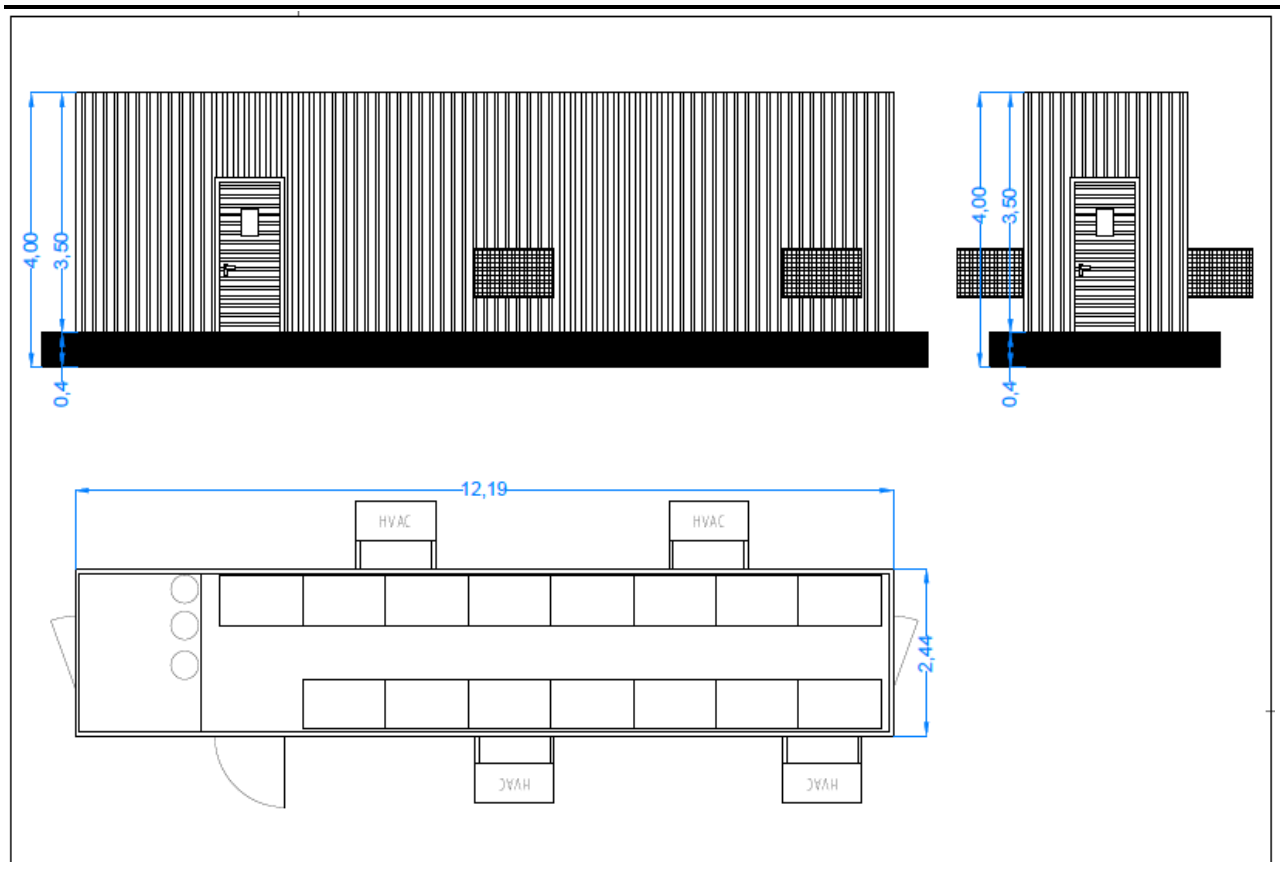
**Figura 4.10 Pianta e prospetto Power Station**




Fonte: Progetto Definitivo, 2022



**Figura 4.11 Pianta e prospetti container batteria BESS**



Fonte: Progetto Definitivo, 2022

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 13_ENE_2022 27 di 48
---	-----------------------	------------------------------

#### 4.4.1.5 Cabina di Distribuzione MTR

La cabina di raccolta, è il punto di raccolta dei cavidotti provenienti dall'impianto per consentire il trasporto dell'intera energia prodotta dal campo fotovoltaico fino al punto di consegna della rete di trasmissione nazionale e riceve l'energia prodotta dal campo, convertita dagli inverter ed elevata nelle cabine di trasformazione, attraverso la rete di raccolta a 36 kV.

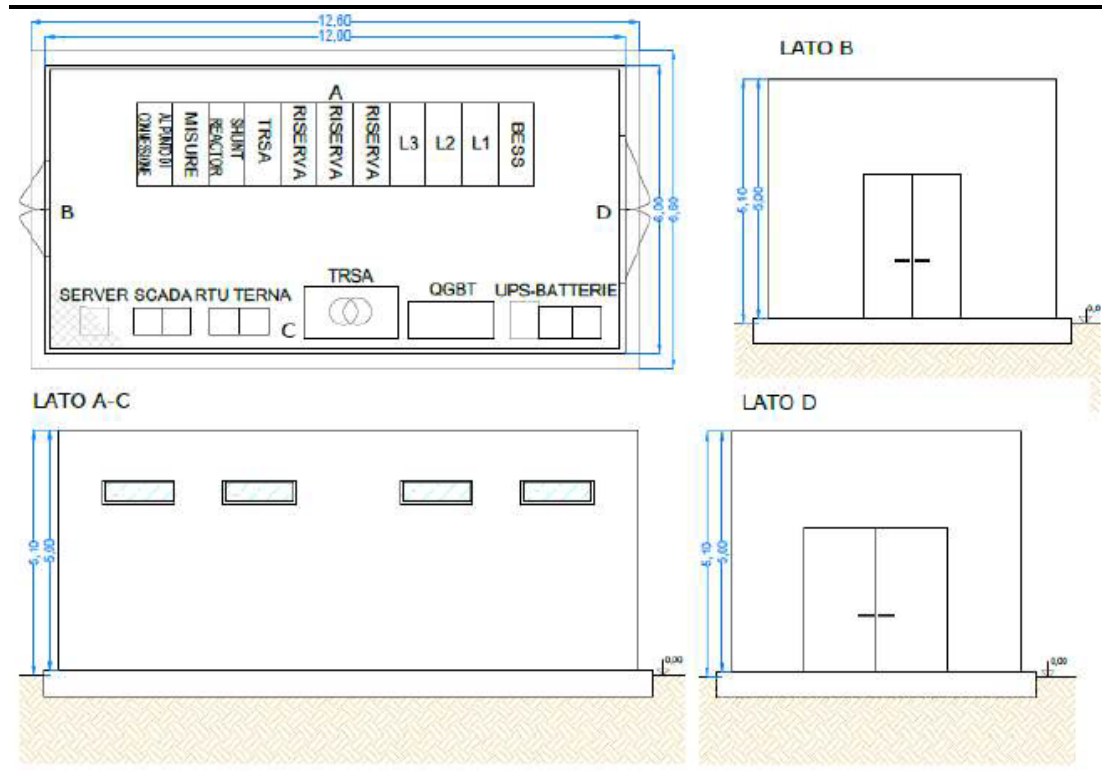
Tale cabina sarà realizzata in c.a.v. (cemento armato vibrato) e dotata di vasca di fondazione anch'essa in c.a.v., posata su un magrone di sottofondazione; avrà dimensioni pari a 12,00 x 6,00 (lung. x larg.) e altezza 5,00 m, e conterrà le seguenti apparecchiature:

- quadri AT;
- trasformatore per i servizi ausiliari;
- quadri BT e di monitoraggio.

La rete AT di raccolta ha schema radiale ed è costituita da linee in cavo interrato collegate in entra-esce attraverso le cabine di trasformazione, determinando cinque linee, comprensiva di quella relativa al sistema di accumulo, che convergeranno verso la cabina MTR.

Dalla MTR partirà una linea che, con un percorso interrato, provvederà al trasporto dell'intera energia prodotta dal parco fotovoltaico fino all'ingresso del quadro elettrico di raccolta, nella stazione TERNA.

L'impianto fotovoltaico così descritto sarà dotato di un sistema di gestione, controllo e monitoraggio e di servizi ausiliari (impianto di videosorveglianza, impianto di antintrusione, illuminazione cabine elettriche), che saranno installati all'interno della cabina di raccolta.

**Figura 4.12 Cabina MTR – Pianta e Prospetti**


Fonte: Progetto Definitivo, 2022

#### 4.4.1.6 Opere di connessione

##### Rete ad alta tensione di raccolta

La rete elettrica a 36 kV interrata assicurerà il collegamento fra le cabine di conversione e trasformazione e fra queste e la MTR per poi raggiungere la SE Terna. La rete AT di raccolta ha schema radiale ed è costituita da linee in cavo interrato collegate in entrata-uscita attraverso le cabine di trasformazione, determinando cinque linee, comprensiva di quella relativa al sistema di accumulo, che convergeranno verso la cabina MTR.

La potenza elettrica raccolta dall'area di produzione (AT) sarà trasferita in elettrodotto interrato al punto di consegna (ampliamento della stazione Terna). Risultato progettuale è che tutto l'elettrodotto è per la maggior parte su viabilità esistente. Il tracciato dei cavidotti dovrà essere quanto più rettilineo possibile e parallelo all'asse della strada.

L'elettrodotto si comporrà delle seguenti sezioni fondamentali:

- la rete di raccolta dell'energia prodotta dai 6 sottocampi presenti, costituiti da linee che collegano i quadri AT delle cabine di trasformazione in configurazione entrata-uscita e dal sistema di accumulo, che confluiranno nella cabina di raccolta;
- la rete di vettoriamento che collega la cabina MTR alla stazione di connessione Terna.

I collegamenti elettrici saranno tutti realizzati direttamente interrati mediante terna di conduttori a corda rigida compatta in alluminio, disposti a trifoglio. I cavi saranno ricoperti sempre di sabbia per uno strato di 70 cm, sopra il quale sarà posata una lastra in cemento armato avente funzione di protezione meccanica dei cavi (salvo diversa prescrizione dell'Ente Proprietario della strada). In casi particolari e secondo la necessità, la protezione meccanica potrà essere realizzata mediante tubazioni di materiale plastico (PVC),

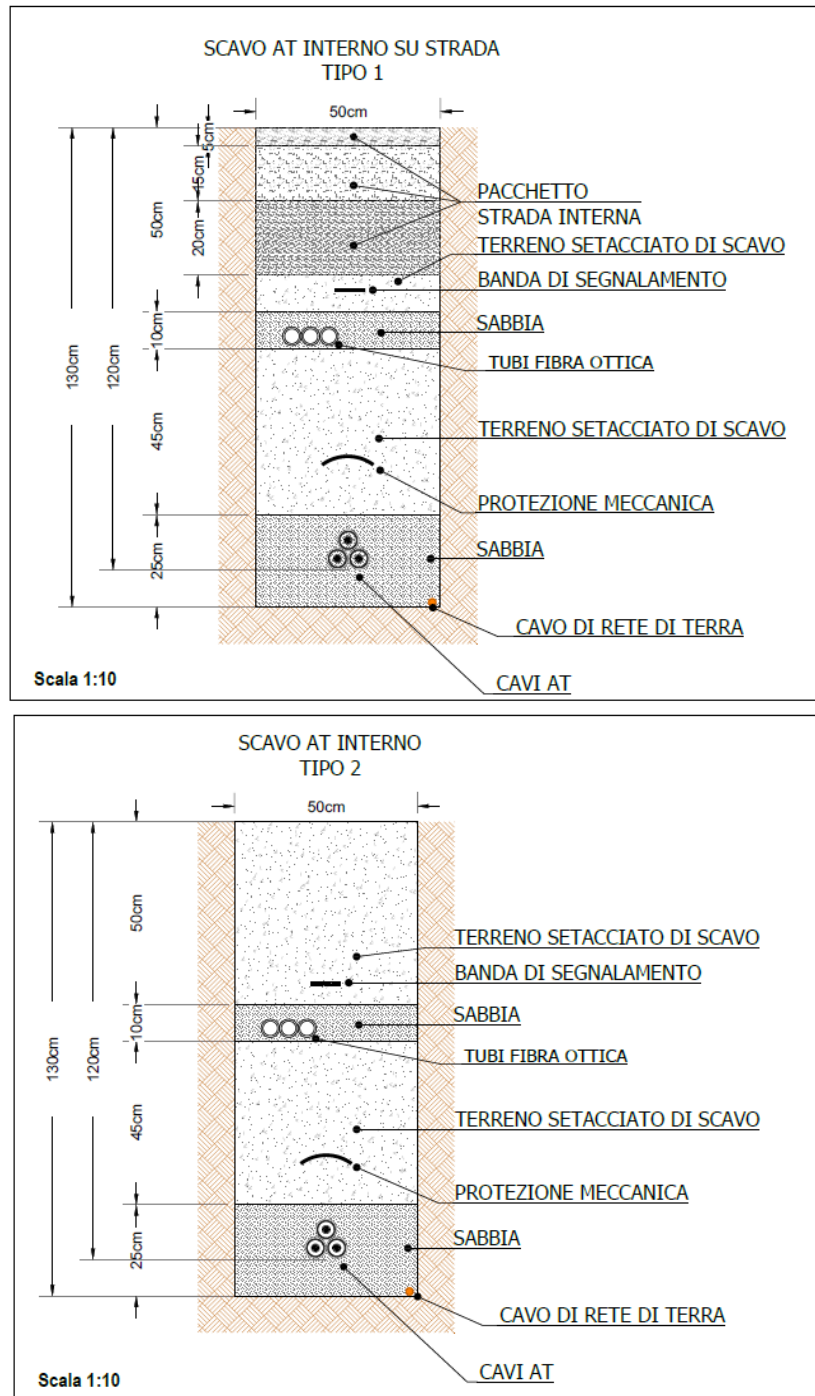


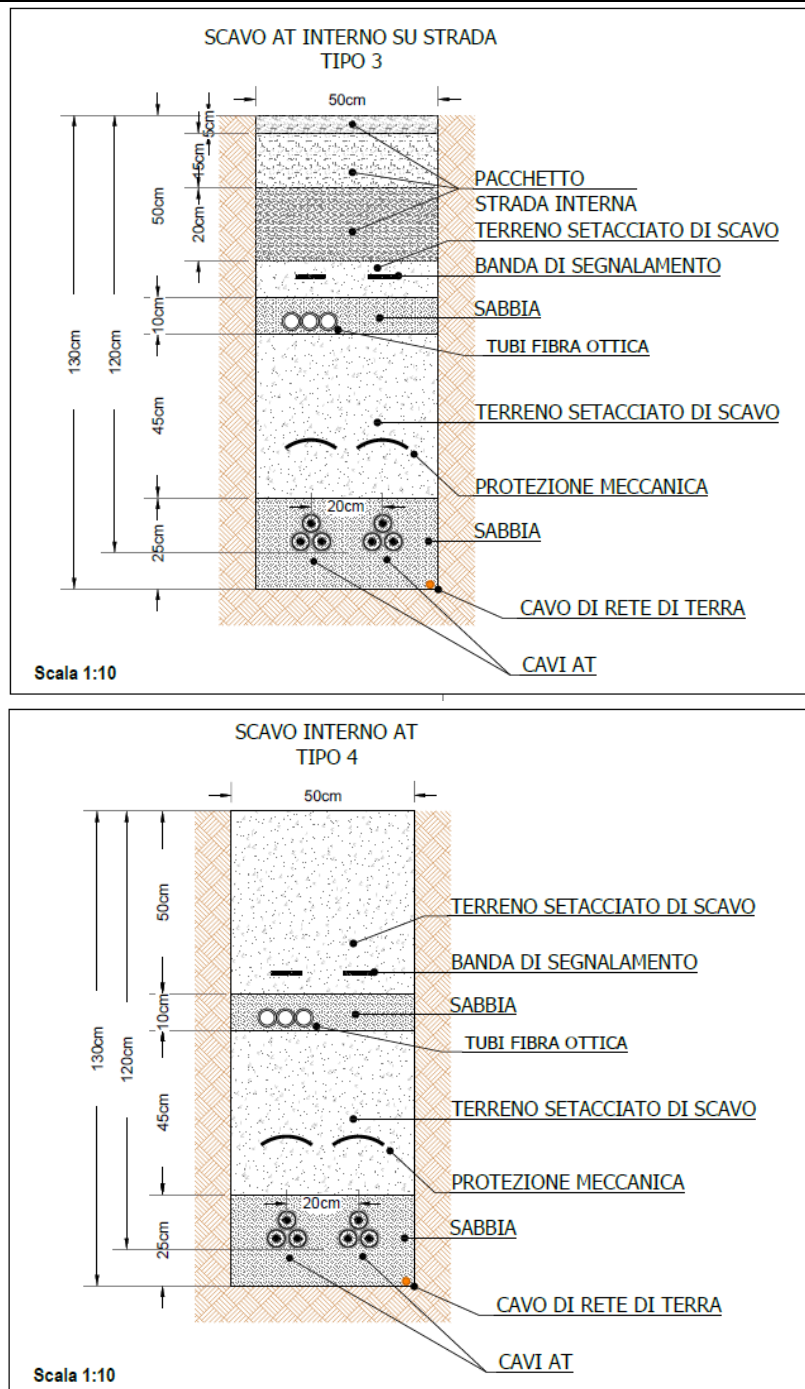
flessibili, di colore rosso, a doppia parete con parete interna liscia, rispondenti alle norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-4.

All'atto dell'esecuzione dei lavori, i percorsi delle linee elettriche saranno accuratamente verificati e definiti in modo da:

- evitare interferenze con strutture, altri impianti ed effetti di qualunque genere;
- evitare curve inutili e percorsi tortuosi;
- assicurare una facile posa o infilaggio del cavo;
- effettuare una posa ordinata e ripristinare la condizione ante-operam.

L'impiego di pozzetti o camerette deve essere limitato ai casi di reale necessità, ad esempio per facilitare la posa dei cavi lungo un percorso tortuoso o per la ispezionabilità dei giunti. La scelta delle sezioni dei cavi è stata fatta considerando le correnti di impiego e le portate dei cavi per la tipologia di posa, considerando anche che devono essere minimizzate le perdite. Sono state utilizzate preliminarmente sezioni da 95, 300 e 630 mm<sup>2</sup> con tensione nominale 26/45 kV.

**Figura 4.13 Dettaglio sezioni di posa del cavidotto AT – Tpo 1 e Tipo 2**

**Figura 4.14 Dettaglio sezioni di posa del cavidotto AT – Tpo 3 e Tipo 4**

Fonte: Progetto Definitivo, 2022



Al fine di evitare danneggiamenti nel caso di scavo da parte di terzi, lungo il percorso dei cavi dovrà essere posato, sotto la pavimentazione, un nastro di segnalazione in polietilene.

Nell'attraversamento di aree private fino all'imbocco delle strade pubbliche dovrà essere segnalata la presenza dell'elettrodotto interrato posizionando opportuna segnaletica.

Su viabilità pubblica si dovranno apporre in superficie opportune paline segnaletiche con l'indicazione della tensione di esercizio e con i riferimenti della Società responsabile dell'esercizio della rete AT.

Successivamente alle operazioni di posa e comunque prima della messa in servizio, l'isolamento dei cavi a AT, dei giunti e dei terminali, sarà verificato attraverso opportune misurazioni secondo le norme CEI 11-17.

Per quanto riguarda le minime profondità di posa tra il piano di appoggio del cavo e la superficie del suolo si terrà conto di quanto segue:

- per cavi appartenenti a sistemi di Categoria 0 e 1: 0,5 m;
- per cavi appartenenti a sistemi di Categoria 2: 0,6 o 0,8 m;
- per cavi appartenenti a sistemi di Categoria 3: 1,0 o 1,2 m.

#### Scelta del tipo dei cavi BT

Per il collegamento tra i moduli fotovoltaici e tra i moduli e gli string box saranno utilizzati cavi costituiti da conduttore in rame stagnato, mentre per il collegamento tra gli string box gli inveter centralizzati presenti all'interno delle cabine di conversione e trasformazione, dovranno essere impiegati cavi costituiti da conduttore in alluminio, corda rigida compatta.

Al fine di evitare danneggiamenti nel caso di scavo da parte di terzi, lungo il percorso dei cavi dovrà essere posato sotto la pavimentazione un nastro di segnalazione in polietilene. Nell'attraversamento di aree private fino all'imbocco delle strade pubbliche dovrà essere segnalata la presenza dell'elettrodotto interrato posizionando l'opportuna segnaletica..

#### 4.4.1.7 Recinzione Perimetrale, Viabilità Interna e Opere di Mitigazione

In corrispondenza delle strade e delle aree dove saranno installate le cabine si procederà alla verifica ed eventuale eliminazione di sterpaglie, pietrame e quant'altro possa rappresentare un ostacolo alla realizzazione dell'opera. È pertanto previsto uno scotico superficiale prima dell'inizio delle attività di costruzione.

Le aree su cui sorgerà l'impianto fotovoltaico saranno completamente recintate e dotate di impianto antintrusione e videosorveglianza. La recinzione sarà realizzata in rete a maglia metallica, di altezza pari a circa 2,00 m, e sarà fissata al terreno con pali verticali di supporto a sezione circolare, distanti gli uni dagli altri 2,5 m, con eventuali plinti cilindrici.

L'accesso alle aree sarà garantito attraverso un cancello a doppia anta a battente di larghezza pari a 6 m, idoneo al passaggio dei mezzi pesanti. Il cancello sarà realizzato in acciaio e fissato ad una apposita struttura di sostegno in cemento armato.

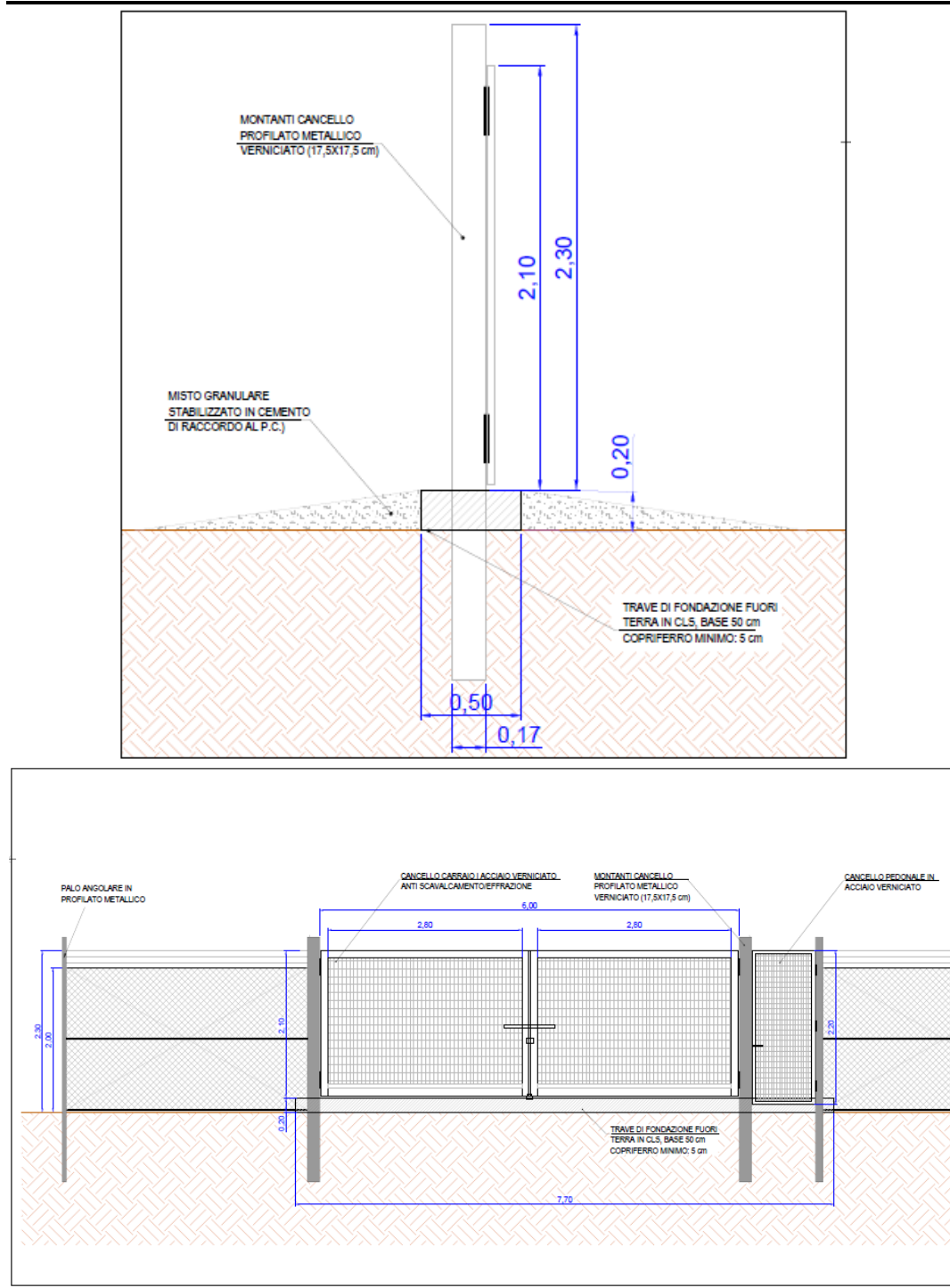




La circolazione dei mezzi all'interno dell'area sarà garantita dalla presenza di una apposita viabilità, per la quale sarà effettuato uno scotico, la pulizia e la successiva compattazione del tracciato, per procedere poi alla realizzazione del pacchetto stradale così formato:

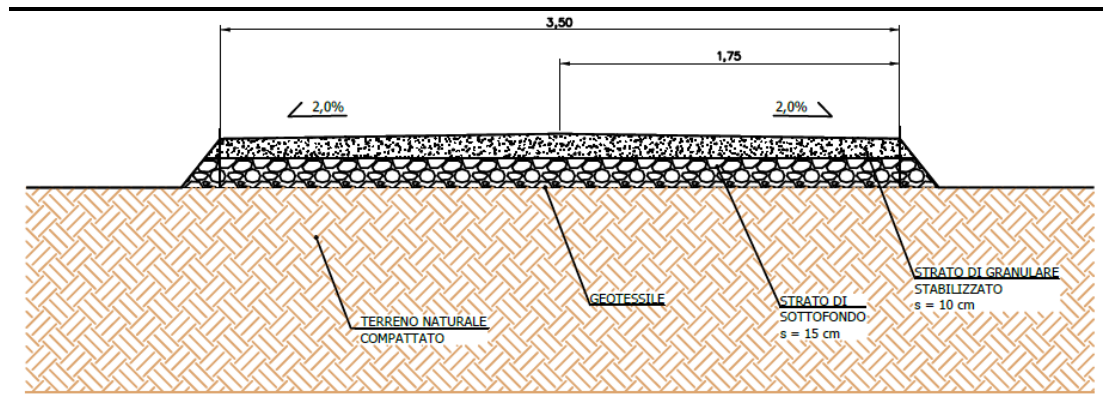
- primo strato di geotessile direttamente a contatto con il terreno naturale compattato;
- un primo strato, di spessore pari a 15 cm, realizzato con massicciata di pietrame dipezzatura variabile tra 4 e 7 cm;
- un secondo strato, di spessore pari a 10 cm, di misto granulare stabilizzato compattato;

Tale viabilità sarà realizzata lungo tutto il perimetro e, dove necessario, anche all'interno dei campi, per una larghezza di 3,5 m, nonché attorno alle cabine per garantirne la loro fruibilità.

**Figura 4.15 Recinzione – Sezione e vista frontale**

Fonte: Progetto Definitivo, 2022

**Figura 4.16 Tipologico sezione stradale viabilità interna**



Fonte: Progetto Definitivo, 2022

È prevista inoltre la realizzazione di opere di mitigazione, costituite da fasce verdi alberate, con il fine di mitigare gli eventuali impatti sul paesaggio dovuti al progetto e di migliorare quindi l'inserimento dello stesso nel contesto territoriale circostante, in linea con quanto previsto dall'art. 13 delle Disposizioni attuative della delibera consortile n. 76/2021 per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti di energia rinnovabili (FER) nell'area industriale di Brindisi (Consorzio ASI di Brindisi).

#### 4.4.1.8 Regimentazione acque meteoriche

Non si rileva necessità di un sistema di regimentazione delle acque, in quanto la superficie dell'impianto fotovoltaico sarà quasi totalmente permeabile. Le strutture portamoduli saranno tali da non ostacolare il normale deflusso delle acque superficiali, e le cabine creeranno solo un impedimento minimo. Le strade saranno realizzate in materiale inerte drenante, per cui sarà garantito il normale scorrimento delle acque superficiali. Qualora necessario, sarà prevista la realizzazione di un sistema di regimentazione delle acque meteoriche lungo le strade ed attorno alle cabine, per far fronte ad eventi meteorici di significativa importanza, a cui le proprietà drenanti della viabilità interna non riescono a far fronte. Tale sistema di regimentazione sarà costituito da cunette realizzate effettuando uno scavo a sezione ristretta rivestito con geotessuto e riempito con stabilizzato di piccola pezzatura.

#### 4.4.1.9 Esecuzione degli scavi

Saranno eseguite due tipologie di scavi: gli scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione delle cabine elettriche, e della viabilità interna; e gli scavi a sezione ristretta per la realizzazione dei cavidotti BT, AT ed AUX. Entrambe le tipologie saranno eseguite con mezzi meccanici o, qualora particolari condizioni lo richiedano, a mano, evitando scoscendimenti e franamenti e, per gli scavi dei cavidotti, evitando che le acque scorrenti sulla superficie del terreno si riversino nei cavi.

In particolare: gli scavi per la realizzazione della fondazione delle cabine si estenderanno fino ad una profondità di 0,75 m; quelli per la realizzazione dei cavidotti avranno profondità variabile tra 0,60 m e 1,50 m; infine quelli per la realizzazione della viabilità interna saranno eseguiti mediante scotico del terreno fino alla profondità di ca. 40 cm. Il rinterro dei cavidotti, a seguito della posa degli stessi, che deve avvenire su un letto di



sabbia su fondo perfettamente spianato e privo di sassi e spuntoni di roccia, sarà eseguito per strati successivi di circa 30 cm accuratamente costipati.

Lo strato terminale di riempimento degli scavi eseguiti sulla viabilità, invece, sarà realizzato con il medesimo pacchetto stradale descritto sopra (paragrafo 4.4.1.7).

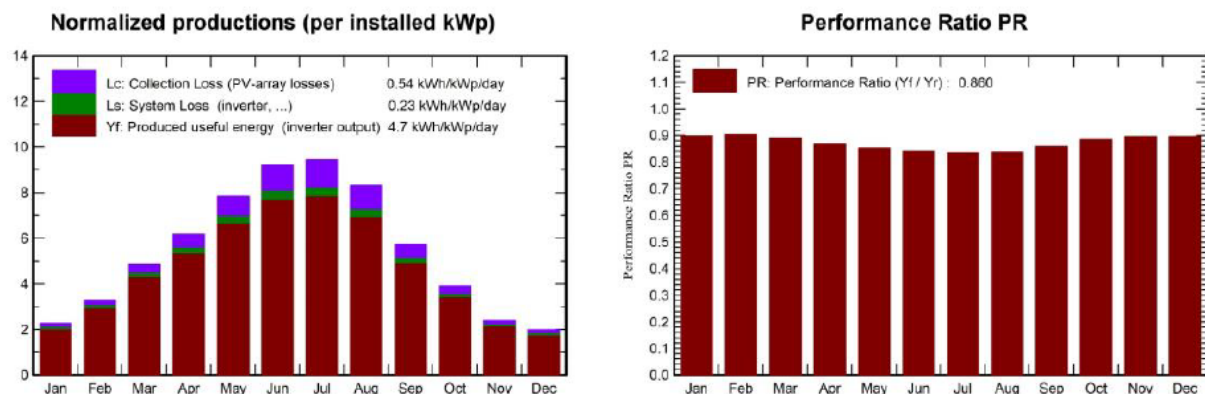
#### **4.4.2 Produzione Attesa di Energia nei Prossimi 25 anni**

La produzione di energia elettrica in corrente alternata dell'impianto fotovoltaico in studio, di potenza complessiva di circa 24,55 MW<sub>p</sub>, viene calcolata a partire dai dati di producibilità annua considerando una vita utile dell'impianto pari a 25 anni e ipotizzando un tasso di decadimento delle prestazioni in funzione delle garanzie dichiarate dei moduli. Di seguito viene calcolata la producibilità di energia elettrica annua dell'impianto.

L'energia totale attesa è pari a **42.125 MWh/anno** e la produzione specifica è pari a **1.716 (kWh/kWp)/anno**. In base ai parametri impostati per le relative perdite d'impianto, ai componenti scelti (moduli e inverter) e alle condizioni meteorologiche del sito in esame, l'indice di rendimento (performance ratio PR) risulta pari a **86,03%**.

**Tabella 4.2 Dati Energetici**

<b>Potenza complessiva</b>	24,55 MW <sub>p</sub>
<b>Irraggiamento normale diretto</b>	1.673 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Producibilità annua (immessa in rete)</b>	42.125 MWh/anno
<b>Producibilità specifica</b>	1.716 (kWh/kWp)/anno
<b>Vita attesa</b>	25 anni
<b>Performance Ratio (PR)</b>	86,03%

**Figura 4.17 Stima mensile della producibilità attesa**

Fonte: Estratto report PVSyst

#### 4.4.3 Cronoprogramma di Progetto

La costruzione dell'impianto sarà avviata immediatamente dopo l'ottenimento dell'Autorizzazione Unica, previa realizzazione del progetto esecutivo, insieme con i lavori di connessione. Si stima che i lavori di realizzazione dell'impianto durino circa 11 mesi.

Per il dettaglio delle tempistiche delle attività di realizzazione si faccia riferimento al Progetto (§ **Allegato 1**, elaborato BRINFV00BJRG0029 Cronoprogramma lavori di costruzione).


A fine vita, ovvero a 25 anni dall'allaccio, è prevista la dismissione dell'impianto. Si prevede, per i lavori di dismissione, una durata complessiva di circa 7 mesi (§**Allegato 1** Progetto, elaborato BRINFV00BJRG0030 Cronoprogramma lavori di dismissione).

#### 4.4.4 Fase di Cantiere

La costruzione dell'impianto verrà avviata a valle del rilascio dell'Autorizzazione Unica e una volta ultimata la progettazione esecutiva di dettaglio dell'intero progetto, che comprenderà il dimensionamento di tutti i sottosistemi previsti, nonché le modalità operative e le attività/lavorazioni adottate.

La sequenza delle operazioni sarà la seguente:

1. Progettazione esecutiva di dettaglio;
2. Procurement dei componenti d'impianto (moduli, cabinati, tracker e cavi);

 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 13_ENE_2022 38 di 48
--	-----------------------	------------------------------

### 3. Costruzione dell'impianto:

- Allestimento del cantiere, pulizia generale e movimento terra;
- Montaggio strutture sostegno moduli;
- Installazione moduli fotovoltaici;
- Opere Edili (realizzazione scavi per cavidotti e basamenti cabine);
- Posa cavidotti, cablaggio stringhe, collegamenti a sottocampi e collegamento ad inverters, trasformatori e quadri elettrici, quadri di controllo, sistema di monitoraggio ambientale (stazione meteo, celle meteo, piranometri, sistema rilevazione temperatura moduli, sistema monitoraggio sporcizia moduli, etc.);
- Opere di connessione;
- Test collaudi e messa in servizio;
- Smobilizzo del cantiere.

Per quanto riguarda le modalità operative di costruzione si farà riferimento alle scelte progettuali esecutive.

Gli scavi saranno contenuti al minimo necessario; in fase di costruzione si stimano scavi e movimentazione terra limitatamente alla realizzazione della viabilità interna e delle fondazioni delle cabine, posa dei cavidotti delle linee di potenza BT ed AT interni all'area di progetto e AT fino alla SE Terna.

Il terreno movimentato per gli scavi e non utilizzato per i rinterrati dei cavidotti, verrà, ove possibile e se necessario, riutilizzato in sito per il livellamento e la regolarizzazione delle superfici. La quota parte di materiale non riutilizzato in sito verrà gestito in accordo alla normativa vigente (*D.P.R. 120/17* e *D.Lgs. 152/06*).

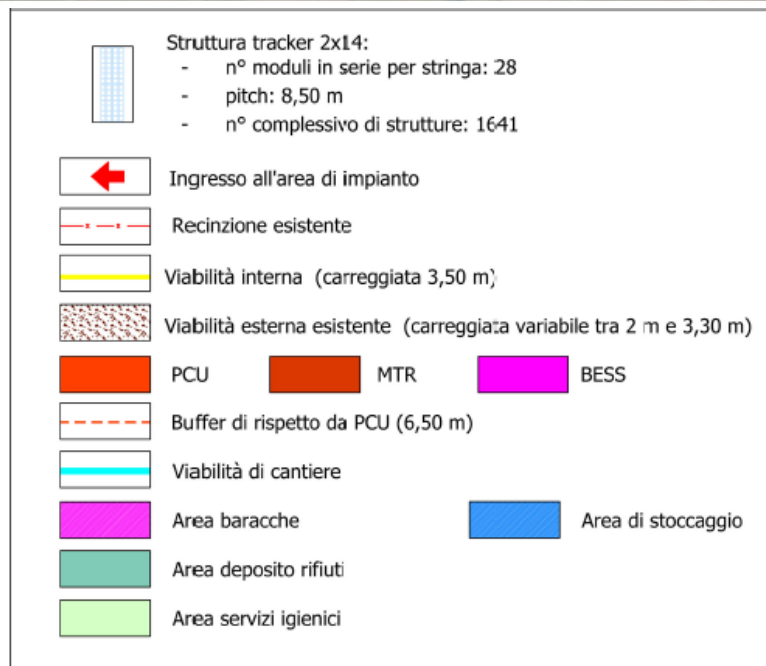
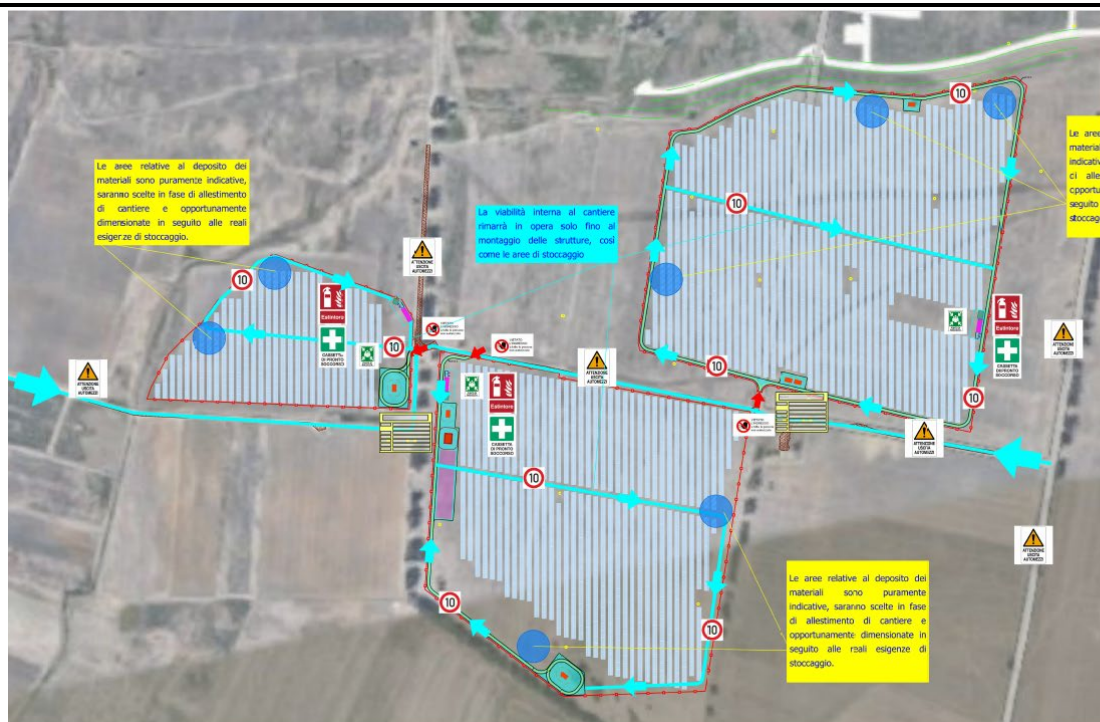
Per l'area cantiere si prevede:

- Allestimento dei servizi igienico-sanitari;
- Definizione dei percorsi e parcheggi;
- Definizione aree di lavorazione, stoccaggio materiali, lavorazione ferri e raccolta differenziata.

Sarà inoltre utilizzata una recinzione di cantiere costituita da paletti in ferro e recinzione con rete di plastica arancione di altezza non superiore a 1,20 m, oppure per depositi e confinamenti di breve durata temporale, il nastro biancorosso o coni segnalatori.

La viabilità interna al cantiere rimarrà in opera solo fino al montaggio delle strutture, così come le aree di stoccaggio.

**Figura 4.18 Stralcio planimetria area di cantiere**



Fonte: Progetto Definitivo, 2022

#### 4.4.5 Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio, la gestione ed il mantenimento dell'impianto includeranno le attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico, di pulizia dei pannelli con l'utilizzo di acqua e di vigilanza.

La manutenzione dell'impianto fotovoltaico è un'operazione particolarmente importante, in quanto l'utilizzo di un impianto elettrico nel corso del suo esercizio va costantemente monitorato per valutare il permanere nel tempo delle caratteristiche di sicurezza e di



affidabilità dei componenti e dell'impianto nel suo complesso. La manutenzione verrà eseguita secondo le norme nazionali in materia, con verifiche periodiche sull'impianto elettrico, dei cablaggi e di tutte le componenti.

Come tutti i dispositivi collocati all'aperto, i pannelli fotovoltaici sono esposti ad una serie di scarti, quali insetti morti, foglie, muschi e resine, che ne sporcano la superficie, a cui contribuiscono anche gli agenti atmosferici tra cui il vento e la pioggia. L'accumulo di sporcizia influisce sulle prestazioni dei pannelli, diminuendone l'efficacia. Per tale motivo i pannelli fotovoltaici verranno lavati, con sola acqua, escludendo l'utilizzo di qualsiasi additivo chimico, con frequenza all'incirca quadrimestrale.

#### **4.4.6 Fase di Dismissione dell'opera e Ripristino Ambientale a Fine Esercizio**

Dal momento che le varie componenti tecnologiche costituenti l'impianto saranno progettate ai fini di un completo ripristino del terreno a fine ciclo, sono state privilegiate scelte atte a garantire la minima invasività e la minima posa di materiali inerti e fondazioni.

L'impianto sarà interamente smantellato al termine della sua vita utile, prevista a 25 anni dall'entrata in esercizio.

Per la rimozione dei materiali e delle attrezzature costituenti il parco solare, si provvederà come prima cosa al distacco dell'impianto dalla rete elettrica da parte di operatori specializzati ed alla rimozione completa delle linee elettriche.

Si procederà poi allo smontaggio di tutte le parti dell'impianto: i materiali e le apparecchiature riutilizzabili verranno allontanati e depositati in magazzini, mentre quelli non riutilizzabili verranno conferiti agli impianti di smaltimento, recupero o trattamento secondo la normativa vigente.

Le opere interrato verranno completamente rimosse e si provvederà, ove necessario, al rimodellamento del terreno ed al ripristino della vegetazione e le aree verranno restituite all'uso industriale attualmente previsto. Nello specifico la dismissione dell'impianto prevede le seguenti fasi:

- FASE 1 – smontaggio moduli fotovoltaici;
- FASE 2 – Smontaggio strutture di sostegno;
- FASE 3 – Rimozione delle fondazioni;
- FASE 4 – Rimozione delle cabine elettriche e di raccolta;
- FASE 5 – Estrazione cavi elettrici;
- FASE 6 – Rimozione dei tubi corrugati interrati e dei pozzetti di ispezione;
- FASE 7 – Rimozione recinzione;
- FASE 8 – Smantellamento della viabilità interna;
- FASE 9 – Rimessa in pristino del terreno vegetale.

##### FASE 1 – smontaggio moduli fotovoltaici

I pannelli fotovoltaici verranno smontati dalle strutture fuori terra e si prevede l'utilizzo di un camion con autogru.

Le operazioni consisteranno nello smontaggio dei moduli e nell'invio degli stessi ad un'adeguata piattaforma predisposta dal costruttore di moduli, che effettuerà le operazioni





di recupero dei vari materiali quali il silicio (che costituisce le celle), il vetro (per la protezione frontale dei moduli), fogli di materiale plastico (per la protezione posteriore) e alluminio (per la cornice).

#### FASE 2 – Smontaggio strutture di sostegno

Le 1.594 strutture metalliche presenti nell’impianto per il sostegno dei pannelli, per quanto riguarda la parte fuori terra, saranno rimosse tramite smontaggio meccanico. I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio a norma di legge.

#### FASE 3 – Rimozione delle fondazioni a pali battuti

Le strutture di fondazione utilizzate per la realizzazione dell’impianto fotovoltaico non prevedono affatto opere in calcestruzzo armato. Infatti, tutte le strutture di supporto saranno infisse saldamente al terreno mediante “pali in acciaio battuti”.

In questo modo, in fase di dismissione, gli stessi pali saranno semplicemente sfilati dal terreno sottostante, grazie all’ausilio di automezzo munito di braccio gru.

Il terreno sarà ripristinato e costipato, rendendolo disponibile sin da subito alle nuove destinazioni d’uso. I pali in metallo saranno invece conferiti presso le apposite centrali di riciclaggio.

#### FASE 4 – Rimozione delle cabine elettriche e di raccolta

Per la struttura prefabbricata relativa alle cabine elettriche, si procederà prima allo smontaggio di tutte le apparecchiature presenti all’interno (inverter, trasformatori, quadri elettrici, ecc), poi al sollevamento delle strutture prefabbricate e successivamente al posizionamento di queste su camion che le trasporteranno presso impianti specializzati per la loro demolizione e dismissione.

#### FASE 5 – Estrazione cavi elettrici


Le linee elettriche ed i cavi elettrici delle cabine di trasformazione BT/AT saranno rimossi, conferendo il materiale di risulta agli impianti deputati dalla normativa di settore. I cavi elettrici verranno sfilati dai pozzetti di ispezione mediante l’utilizzo di idonee attrezzature avvolgicavo.

#### FASE 6 – Rimozione dei tubi corrugati interrati e pozzetti di ispezione

Da questa fase iniziano le operazioni svolte allo smantellamento delle infrastrutture interrate e successivamente del corpo stradale. Pertanto, i pozzetti prefabbricati di ispezione ed i tubi corrugati verranno rimossi mediante l’impiego di un escavatore. Dopo aver tolto le strutture queste verranno portate via con l’ausilio di camion. Al termine di queste operazioni si procederà con il rinterro e la compattazione a strati.

#### FASE 7 – Rimozione recinzione

La recinzione sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche. Per quanto concerne la dismissione delle strutture di fissaggio della recinzione, verrà effettuato lo sfilamento diretto dei pali per agevolare il ripristino dei luoghi. Tali strutture, avendo dimensioni ridotte, verranno caricate attraverso la semplice legatura su automezzi che trasporteranno gli stessi presso impianti specializzati nel recupero materiali metallici.

 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 13_ENE_2022 42 di 48
--	-----------------------	------------------------------

### FASE 8 – Smantellamento della viabilità interna

La viabilità interna, costituita da strade in macadam, che occupa una superficie pari a circa 13.500 m<sup>2</sup>, verrà rimossa quando ormai la maggior parte delle operazioni di dismissione sono state finalizzate.

Il pietrisco di cava utilizzato per la pavimentazione dei percorsi interni all’impianto fotovoltaico verrà rimosso mediante l’ausilio di mezzi meccanici che elimineranno dapprima la parte superficiale costituita da spezzato di pietra calcarea di cava di varia granulometria e successivamente la fondazione, costituita da pietre più grosse e squadrate, per uno spessore di circa 25/30 cm. Successivamente il materiale rimosso verrà portato presso gli impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

### FASE 9 – Rimessa in pristino del terreno vegetale

Per quanto attiene al ripristino del terreno, una volta libero da ogni tipologia di struttura, potrà essere riportato al suo stato ante-operam. Per far ciò, si procederà al rinterro di eventuali buche mediante riporto di terreno vegetale e successivamente si effettuerà un’aratura per conferirgli uniformità. In seguito, verrà praticata una risemina di leguminose autoriseminanti ed un trattamento di fertilizzazione con humus naturale, per consentire lo svolgimento delle attività agricole future.

In questa fase si porrà particolare attenzione affinché venga ripristinato lo stato dei luoghi mantenendo l’andamento orografico originario del terreno stesso.

## **4.5 USO DI RISORSE ED INTERFERENZE AMBIENTALI**

### **4.5.1 Introduzione**

I seguenti Paragrafi descrivono le principali interazioni del Progetto con l’ambiente, in termini di “utilizzo delle risorse” e di “interferenze ambientali”.


Tali interazioni sono state valutate per le fasi di cantiere, considerata sia come realizzazione che come dismissione, e di esercizio.

### **4.5.2 Emissioni in Atmosfera**

#### 4.5.2.1 Fase di Cantiere

Durante le attività di costruzione e di dismissione, le emissioni in atmosfera saranno costituite:

- dagli inquinanti rilasciati dai gas di scarico dei macchinari di cantiere. I principali inquinanti prodotti saranno NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO e polveri;
- dalle polveri provenienti dall’esecuzione dei lavori civili e dalla movimentazione delle terre durante l’esecuzione degli scavi per la realizzazione della viabilità interna e delle fondazioni delle cabine, posa dei cavidotti delle linee di potenza interne all’area di progetto ed AT fino alla SE Terna.

 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 13_ENE_2022 43 di 48
--	-----------------------	------------------------------

#### 4.5.2.2 Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio non è prevista la presenza di sorgenti significative di emissioni in atmosfera, pertanto non si avranno impatti negativi sulla componente. Le uniche emissioni attese, discontinue e trascurabili, sono ascrivibili ai veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico.

L'esercizio del Progetto determina invece un impatto positivo, consentendo un risparmio di emissioni in atmosfera rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

### **4.5.3 Consumi Idrici**

#### 4.5.3.1 Fase di Cantiere

Il consumo idrico previsto durante la fase di costruzione è relativo principalmente all'umidificazione delle aree di cantiere, per ridurre le emissioni di polveri dovute alle attività di movimento terra, e per gli usi domestici.

Il consumo idrico stimato è di circa 50 l/giorno per addetto. L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte, qualora la rete di approvvigionamento idrico non fosse disponibile al momento della cantierizzazione.

#### 4.5.3.2 Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio, il consumo idrico sarà relativo alla pulizia dei pannelli. Ipotizzando che i fenomeni piovosi all'anno siano scarsi, si prevede di effettuare 3 pulizie all'anno utilizzando complessivamente circa 150 m<sup>3</sup> all'anno di acqua per la pulizia dei pannelli.

A tale scopo sarà utilizzata solamente acqua senza aggiunta di detersivi.

L'approvvigionamento idrico per la pulizia dei pannelli verrà effettuato mediante autobotte.

### **4.5.4 Scarichi Idrici**

#### 4.5.4.1 Fase di Cantiere

Per la tipologia di lavorazioni effettuate nella fase di predisposizione del cantiere non si prevede la generazione di scarichi idrici nell'ambiente circostante l'area di progetto. Durante la fase di costruzione saranno utilizzati appositi bagni chimici i cui reflui saranno gestiti come rifiuti ed avviati ad appositi impianti autorizzati.

#### 4.5.4.2 Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio non vi saranno scarichi idrici nell'ambiente. In occasione della pulizia dei pannelli, che avverrà 3 volte all'anno, l'acqua utilizzata verrà lasciata defluire nel sottosuolo, dal momento che non è previsto l'utilizzo di detersivi.



## **4.5.5 Occupazione del suolo**

### 4.5.5.1 Fase di Cantiere

Durante la fase di costruzione, sarà necessaria l'occupazione di suolo sia per lo stoccaggio dei materiali, quali tubazioni, moduli, cavi e materiali da costruzione, che dei rifiuti prodotti (imballaggi). A tale scopo si veda la Tavola A4, relativa al Layout del cantiere, in cui sono riportate le aree di deposito/stoccaggio dei materiali, le aree di deposito temporaneo di rifiuti e le aree occupate dalle baracche.

### 4.5.5.2 Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio, si avrà l'occupazione di suolo da parte dei moduli fotovoltaici. In fase di dismissione dell'impianto saranno rimosse tutte le strutture facendo attenzione a non asportare il suolo e verranno ripristinate le condizioni esistenti.

## **4.5.6 Emissioni sonore**

### 4.5.6.1 Fase di Cantiere

Si prevede che le emissioni sonore saranno generate dai mezzi pesanti durante le attività di preparazione del terreno, di scavo e di montaggio delle strutture.

I macchinari in uso durante i lavori di costruzione, che potranno generare rumore, sono i seguenti:

- Gru di cantiere e muletti;
- Macchinari per gli scavi e reinterri;
- Attrezzi da lavoro manuali ed elettrici;
- Gruppo elettrogeno (se non disponibile rete elettrica);
- Strumentazione elettrica ed elettronica per collaudi;
- Furgoni e camion vari per il trasporto.

### 4.5.6.2 Fase di Esercizio


Durante la fase di esercizio non è prevista la presenza di sorgenti significative di rumore e pertanto di impatti negativi.

## **4.5.7 Trasporto e traffico**

### 4.5.7.1 Fase di Cantiere

Al momento non è possibile stimare il numero dei mezzi impiegati per il trasporto delle strutture, dei moduli, del materiale vario e della manodopera di cantiere.

Il materiale in arrivo sarà depositato temporaneamente nelle aree di stoccaggio identificate all'interno dell'area di cantiere e verranno utilizzate strade esistenti e piste interne esistenti, per agevolare il trasporto ed il montaggio degli impianti.

 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 13_ENE_2022 45 di 48
--	-----------------------	------------------------------

#### 4.5.7.2 Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio è previsto unicamente lo spostamento del personale addetto alle attività di manutenzione preventiva dell'impianto, di pulizia e di sorveglianza.

### **4.5.8 Movimentazione e Smaltimento dei Rifiuti**

#### 4.5.8.1 Fase di Cantiere

La gestione dei rifiuti sarà strettamente in linea con le disposizioni legislative e terrà conto delle migliori prassi in materia.

Tutti i materiali di scarto saranno raccolti, stoccati e trasportati separatamente all'interno di opportuni bidoni e contenitori idonei alla tipologia di rifiuto da stoccare: nell'area di cantiere sarà infatti predisposta un'area idonea a tale scopo.

Il trasporto, il riciclo e lo smaltimento dei rifiuti saranno commissionati solo a società autorizzate. Tale processo sarà strettamente allineato con quanto prevedono le norme di settore, oltre che le procedure aziendali.

L'obiettivo generale della strategia di gestione dei rifiuti è quello di ridurre al minimo l'impatto dei rifiuti generati durante la fase di cantiere, attraverso le seguenti misure:


- massimizzare la quantità di rifiuti recuperati per il riciclo;
- ridurre al minimo la quantità di rifiuti smaltita in discarica;
- assicurare che eventuali rifiuti pericolosi (ad es. oli esausti) siano stoccati in sicurezza e trasferiti presso le opportune strutture di smaltimento;
- assicurare che tutti i rifiuti siano appropriatamente alloggiati nei rispettivi contenitori, etichettati e smaltiti conformemente ai regolamenti locali;
- smaltire i rifiuti in conformità con il piano di gestione dei rifiuti.

Con riferimento alle terre di scavo, il materiale derivante dagli scavi, non riutilizzabile in sito per livellamento e regolazione delle superfici, verrà gestito in accordo alla normativa vigente.

La gestione dei rifiuti durante la fase di costruzione avverrà con le seguenti modalità:

- i rifiuti derivati dagli imballaggi dei pannelli fotovoltaici (quali carta e cartone, plastica, legno e materiali misti) saranno provvisoriamente stoccati in appositi cassoni metallici appoggiati a terra, nelle aree individuate ed appositamente predisposte come da normativa vigente, e opportunamente coperti con teli impermeabili. I rifiuti saranno poi conferiti ad uno smaltitore autorizzato, da individuare prima della fase di realizzazione dell'impianto fotovoltaico, che li prenderà in carico e li gestirà secondo la normativa vigente;
- gli oli esausti delle macchine verranno momentaneamente stoccati in apposita area, approntata come da normativa vigente, in attesa del loro regolare smaltimento;
- gli eventuali pannelli fotovoltaici danneggiati saranno stoccati in apposita area e gestiti come da normativa vigente.

Durante la fase di dismissione, le operazioni di rimozione e demolizione delle strutture nonché recupero e smaltimento dei materiali di risulta verranno eseguite applicando le migliori metodiche di lavoro e tecnologie a disposizione, in osservazione delle norme

 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 13_ENE_2022 46 di 48
--	-----------------------	------------------------------

vigenti in materia di smaltimento rifiuti. Gli apparati elettronici saranno opportunamente disinstallati e avviati a smaltimento come rifiuti elettrici ('RAEE').

I principali rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e dismissione dell'impianto, con i relativi codici CER, sono i seguenti:

- 20 01 36 - Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici);
- 17 01 01 - Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche);
- 17 02 03 - Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici);
- 17 04 01 - Rame (derivante dalla demolizione delle apparecchiature elettriche, elettroniche e di segnale);
- 17 04 02 - Alluminio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, dell'impianto e delle apparecchiature elettriche, elettroniche e di segnale, della recinzione esterna e cancelli);
- 17 04 04 - Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, dell'impianto e delle apparecchiature elettriche, elettroniche e di segnale, della recinzione esterna e cancelli);
- 17 04 11 - Cavi (derivanti dalla rimozione dei collegamenti tra le cabine).

#### 4.5.8.2 Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio la produzione di rifiuti sarà non significativa, essendo limitata esclusivamente agli scarti degli imballaggi prodotti durante le attività di manutenzione dell'impianto.

## **4.6 IDENTIFICAZIONE PRELIMINARE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, SOCIALI E SULLA SALUTE**

La successiva tabella costituisce la matrice di identificazione preliminare degli impatti di progetto. Scopo di tale matrice è identificare le componenti ambientali ed antropiche per le quali potrebbero verificarsi impatti potenziali (negativi o positivi) durante le tre fasi di progetto, ovvero di costruzione, esercizio e dismissione. Le celle vuote indicano l'assenza di potenziali interazioni rilevanti tra le attività di progetto ed i recettori. Per differenziare gli impatti positivi (benefici) dagli impatti negativi, o rischi, sono stati utilizzati colori diversi: verde per gli impatti positivi, grigio per quelli negativi.

È importante sottolineare che la matrice non valuta gli impatti, ma è uno strumento utile per comprendere dove essi potrebbero potenzialmente generarsi, come risultato dell'interazione tra le attività di progetto (riportate nella matrice nelle righe) ed i recettori (riportati nelle colonne).

Per la valutazione specifica degli impatti si rimanda al Capitolo 6 del presente Studio di Impatto Ambientale.





**Eni New Energy S.p.A.**

Eni New Energy S.p.A.

Doc. 13\_ENE\_2022  
48 di 48