



Studio di Impatto Ambientale

IMPIANTO FOTOVOLTAICO 50,6 MW_p Comuni di PORTO TORRES e di SASSARI (SS)

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 50,6 MW_p e relative opere connesse, presso le aree denominate "Aree Sud" nei Comuni di Porto Torres e Sassari (SS).

28/07/2023	00	Emissione finale	Alessandro Battaglia Paola Bertolini 	GdL ENE/PERM ENE/BD EniPlenitude /ENGI	Resp. Permitting ENE/PERM Carlotta Martignoni Resp. Business Development ENE/BD Caterina Giorgio
Data	Revisione	Descrizione Revisione	Preparato	Controllato	Approvato

**INDICE**

4	<i>ANALISI COMPATIBILITÀ DELL'OPERA</i>	9
4.1	<i>RAGIONEVOLI ALTERNATIVE</i>	9
4.2	<i>UBICAZIONE DEL PROGETTO</i>	10
4.3	<i>IPOTESI DI SOLEGGIAMENTO E PARAMETRI METEOROLOGICI</i>	11
4.4	<i>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</i>	12
4.4.1	<i>Configurazione di Impianto e Connessione</i>	15
4.4.2	<i>Produzione Attesa di Energia</i>	31
4.4.3	<i>Cronoprogramma di Progetto</i>	31
4.4.4	<i>Fase di Cantiere</i>	32
4.4.5	<i>Fase di Esercizio</i>	34
4.4.6	<i>Fase di Dismissione dell'opera e Ripristino Ambientale a Fine Esercizio</i>	35
4.5	<i>USO DI RISORSE ED INTERFERENZE AMBIENTALI</i>	37
4.5.1	<i>Introduzione</i>	37
4.5.2	<i>Emissioni in Atmosfera</i>	37
4.5.3	<i>Consumi Idrici</i>	38
4.5.4	<i>Scarichi Idrici</i>	38
4.5.5	<i>Occupazione del suolo</i>	38
4.5.6	<i>Emissioni sonore</i>	39
4.5.7	<i>Trasporto e traffico</i>	39
4.5.8	<i>Movimentazione e Smaltimento dei Rifiuti</i>	40
4.6	<i>IDENTIFICAZIONE PRELIMINARE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, SOCIALI E SULLA SALUTE</i>	41



ELENCO DELLE FIGURE

FIGURA 4.1	INQUADRAMENTO DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO	10
FIGURA 4.2	SUN PATHS	12
FIGURA 4.3	STRALCIO LAYOUT DI IMPIANTO	13
FIGURA 4.4	IDENTIFICAZIONE LOTTI DI IMPIANTO.....	14
FIGURA 4.5	INQUADRAMENTO TRACCIATO DI CONNESSIONE	15
FIGURA 4.6	DETTAGLIO DEL PANNELLO FOTOVOLTAICO.....	17
FIGURA 4.7	STRUTTURA TRACKER	18
FIGURA 4.8	VISTA DALL'ALTO E FRONTALE DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI MODULI (CONFIGURAZIONE 2X26)	19
FIGURA 4.9	VISTA DALL'ALTO E FRONTALE DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI MODULI (CONFIGURAZIONE 2X13)	19
FIGURA 4.10	DETTAGLIO PITCH TRA LE STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI MODULI	20
FIGURA 4.11	PROSPETTO PS FRONTE (IN ALTO) E LATERALE (IN BASSO)	21
FIGURA 4.12	CONTAINER BATTERIA PROSPETTO FRONTE (IN ALTO) E LATERALE (IN BASSO)	22
FIGURA 4.13	TIPOLOGICO DI SCAVO DI FONDAZIONE CABINATI	23
FIGURA 4.14	CABINA MTR FV – PROSPETTO FRONTE/RETRO	24
FIGURA 4.15	CABINA MTR BESS – PROSPETTO FRONTALE E LATERALE	24
FIGURA 4.16	DETTAGLIO SEZIONI DI POSA DEL CAVIDOTTO AT – STRADA.....	26
FIGURA 4.17	DETTAGLIO SEZIONI DI POSA DEL CAVIDOTTO AT – TERRENO	27
FIGURA 4.18	RECINZIONE DA REALIZZARE (IN ALTO E AL CENTRO) ED ESISTENTE (IN BASSO)	30
FIGURA 4.19	VIABILITÀ INTERNA - SEZIONE TIPOLOGICA IN TRINCEA.....	30
FIGURA 4.20	STIMA MENSILE DELLA PRODUCIBILITÀ ATTESA	31
FIGURA 4.21	STRALCIO PLANIMETRIA AREA DI CANTIERE.....	34

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 11_ENE_2023 4 di 42
--	-----------------------	-----------------------------

ELENCO DELLE TABELLE

TABELLA 4.1 ELENCO PARTICELLE CATASTALI COINVOLTE NEL PROGETTO	11
TABELLA 4.2 DATI ENERGETICI.....	31
TABELLA 4.3 MATRICE DI IDENTIFICAZIONE PRELIMINARE DEGLI IMPATTI DI PROGETTO	42



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 – Studio Prefattibilità Impianto Idrogeno

Allegato 16 – Relazione Tecnica Asseverata



ELENCO TAVOLE

Tavola A1 – Inquadramento Geografico del Sito

Tavola A2 - Inquadramento su CTR

Tavola A3 – Inquadramento su IGM

Tavola B1 - Sistema delle Aree Protette

Tavola B2 - Beni Paesaggistici ex D.Lgs. 42/04

Tavola B3.1 - Piano Paesaggistico Regionale

Tavola B3.2 – Piano Paesaggistico Regionale, Assetto Ambientale

Tavola B3.3 – Piano Paesaggistico Regionale, Assetto Culturale

Tavola B3.4 – Piano Paesaggistico Regionale, Assetto Insediativo

Tavola B4.1 - Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, Carta del Rischio

Tavola B4.2 - Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, Carta della Pericolosità

Tavola B5 – Piano di Gestione del Rischio Alluvionale

Tavola B6 - Zonizzazione del Piano Regolatore Territoriale ASI

Tavola B7.1 – Piano Urbanistico Provinciale, Rischio Incidente Rilevante

Tavola B7.2 – Piano Urbanistico Provinciale, Vincoli Ambientali

Tavola B8.1 – Piano Urbanistico Comunale di Porto Torres, Zonizzazione

Tavola B8.2 – Piano Urbanistico Comunale di Porto Torres, Archeologia

Tavola B9.1 – Piano Urbanistico Comunale di Sassari, Zonizzazione

Tavola B10 – Aree non idonee impianti FER

Tavola C1 - Layout di Progetto

Tavola C2 - Layout di Cantiere

Tavola D1 - Carta Geologica

Tavola D2 - Uso del Suolo

**ACRONIMI**

Acronimo	Definizione
AC	Alternating Current
AT	Alta Tensione
AUX	Servizi ausiliari (Condizionatori elettrici, antincendio ecc)
BAT	Batteria di Accumulatori Elettrochimici
BESS	Battery Energy Storage System
BMS	Battery Management System
BPU	Battery Protection Unit
BT	Bassa Tensione
C.A.V.	Calcestruzzo Armato Vibrato
CE	Comunità Europea
CER	Catalogo Europeo dei Rifiuti
CO	Monossido di Carbonio
DC	Direct Current
D.Lgs.	Decreto Legislativo
D.P.R.	Decreto del Presidente della Repubblica
EMS	Energy management system
FV	Fotovoltaico
ha	Ettaro
HVAC	Condizionatori elettrici
ITC/SCADA	Apparati di comunicazione e controllo
kV	Kilo Volt
kVA	Kilo Volt Ampere
kW	Kilo Watt
kWh	Kilo Watt Ora
m.s.l.m	Metri sul livello del mare
MT	Media Tensione
MTR BESS	Main Technical Room BESS
MTR FV	Main Technical Room Fotovoltaico
MW	Mega Watt
MWh	Mega Watt ora
MWp	Mega Watt in situazione di Picco
NO_x	Ossidi di Azoto
NTC	Norme Tecniche Costruzioni
p.c.	Piano campagna
PCS	Power Conversion System
PR	Performance Ratio
PS	Power Station
PVC	Polivinilcloruro
RAEE	Rifiuti elettrici ed elettronici
RTN	Rete di Trasmissione Nazionale
SE	Stazione elettrica
SIN	Sito di Interesse Nazionale
SO₂	Biossido di Zolfo
SP	Strada Provinciale



Eni New Energy S.p.A.

Eni New Energy S.p.A.

Doc. 11_ENE_2023
8 di 42

Acronimo	Definizione
S.p.A.	Società per Azioni
SPI	Protezione di interfaccia
SS	Strada Statale
UPS	Gruppo statico di continuità
V	Volt
W	Watt
Wp	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 parzialmente interna e comunque prossima al Sito di Interesse Nazionale (SIN) che può essere difficilmente adibita ad altri usi, se non ben più impattanti, come ad esempio altri impianti industriali.

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 ubicato in parte all'interno di un'area SIN ed in un contesto fortemente antropizzato, l'area industriale di Porto Torres. 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 in parte all'interno del SIN di Porto Torres "Aree Industriali di Porto Torres" e con destinazione d'uso industriale, al fine di riutilizzare, come anticipato, delle aree non 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 Porto Torres, in provincia di Sassari, mentre le relative opere ed infrastrutture connesse e necessarie interesseranno il Comune di Sassari (Figura 4.1). Il progetto, denominato "**Impianto Fotovoltaico Porto Torres Aree Sud**", prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte solare fotovoltaica (FV), di un sistema Battery Energy Storage System (BESS) ed alimenterà un impianto di produzione idrogeno (non oggetto del presente studio), presso le aree poste a Sud rispetto all'area industriale del Comune di Porto Torres.

Figura 4.1 Inquadramento dell'area oggetto di intervento



 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 11_ENE_2023 11 di 42
--	-----------------------	------------------------------

Il sito interessato dall'intervento ricade in parte all'interno del SIN di Porto Torres ed è situato ad una distanza superiore a 3 km dal centro abitato, in direzione Sud-Ovest (**Tavole A1, A2 e A3**).

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 contenute.

L'impianto fotovoltaico in oggetto ed il cavidotto di connessione, con riferimento alle mappe catastali sia del Comune di Porto Torres che del Comune di Sassari, saranno installati sulle particelle catastali riportate nella seguente tabella.

Tabella 4.1 Elenco Particelle Catastali coinvolte nel progetto

Ubicazione	Parte d'opera	Foglio	Part.	Sub.
Area di impianto				
Porto Torres	Area Impianto	14	481, 494	-
Porto Torres	Area Impianto	15	73, 113, 118, 195, 198, 199, 201, 204, 206, 352, 427	-
Connessione elettrica				
Sassari	Connessione elettrica	41	96	-

Fonte: Progetto Definitivo, 2023

L'intero sito è dotato in parte di una viabilità esistente; laddove questa non è presente o non utilizzabile, sono stati progettati dei nuovi tratti di strada per consentire il raggiungimento delle aree ai fini manutentivi.

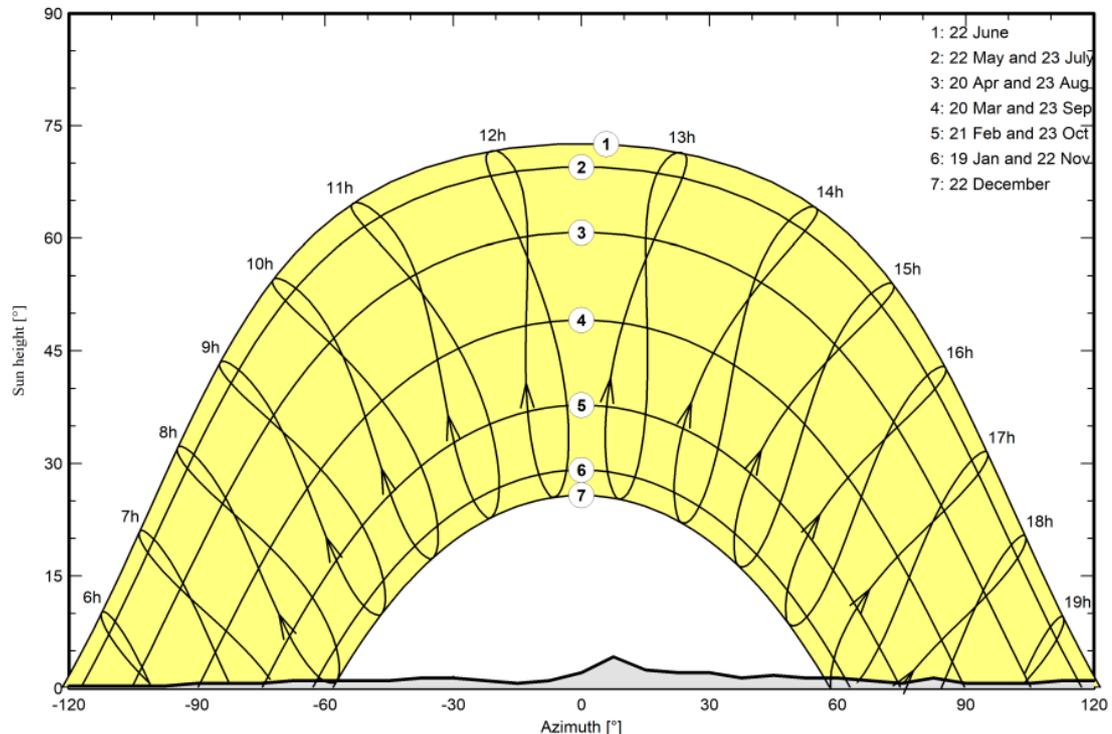
Allo stesso modo, alcune aree si presentano già recintate, la cui stessa recinzione verrà solo implementata con pezzi speciali per uniformarne l'altezza ai tratti di nuova realizzazione; per le altre aree sprovviste, invece, è prevista una nuova installazione. Essendo alcune aree di impianto piuttosto frammentate, sono stati progettati appositi accessi in accordo con la viabilità sia interna che esterna all'impianto.

L'area di progetto è raggiungibile dalla viabilità esistente; in particolare il sito è raggiungibile sia tramite la S.P. 57, che divide l'impianto fotovoltaico nel lotto Nord e Sud, che la S.P. 34, che corre a Sud del sito di progetto.

Si segnala che il percorso del cavidotto a 36 kV, che collegherà l'impianto alla nuova Stazione Elettrica di Terna, denominata Fiume Santo 2, è previsto totalmente interrato e percorrerà per lo più strade esistenti, per una lunghezza complessiva di circa 4,010 km.

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, è riportato il diagramma cilindrico (Sun Paths) che individua la posizione del sole durante l'anno (Figura 4.2).

Figura 4.2 Sun Paths

Fonte: Progetto Definitivo, 2023

4.4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

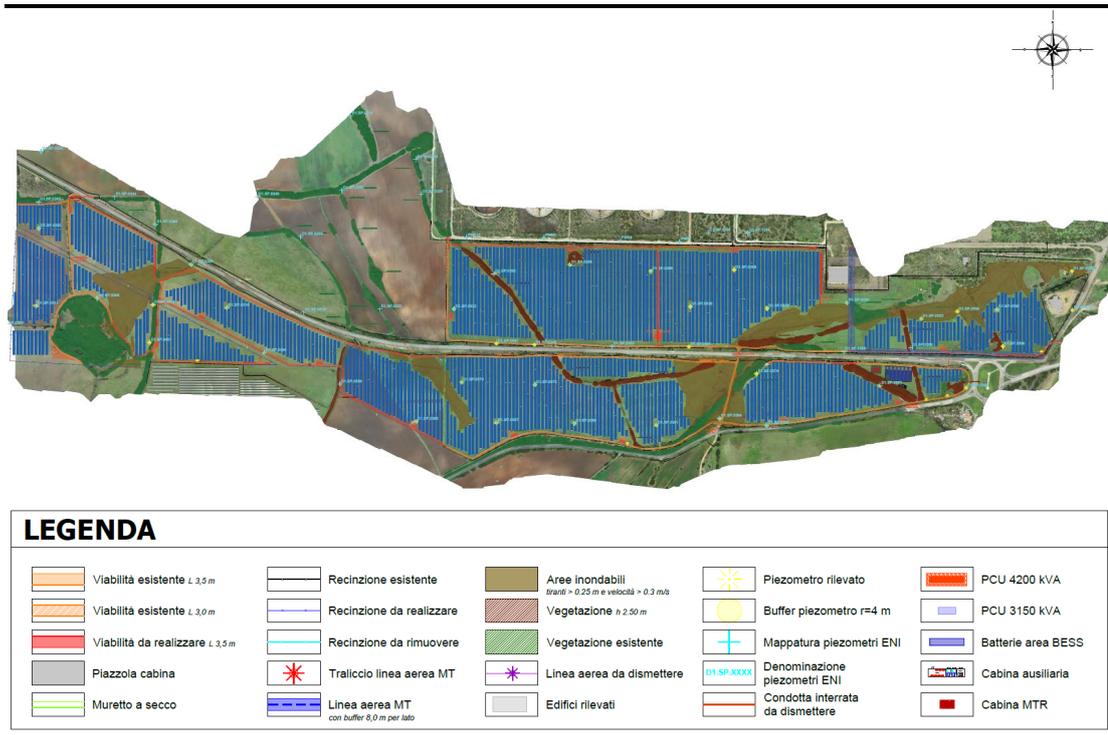
Il progetto, come già descritto, prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte solare fotovoltaica (FV), di un sistema Battery Energy Storage System (BESS) presso le aree poste a Sud rispetto all'area industriale del Comune di Porto Torres.

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 5 sottocampi. I sottocampi afferiscono ai 15 inverter centralizzati.

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 gli 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 il trasformatore elevatore.

La superficie totale dell'impianto è di circa 92 ha, di cui 59 ha è l'estensione totale delle aree effettivamente pannellate, come mostrato nella seguente Figura.

Figura 4.3 Stralcio Layout di Impianto



Fonte: Progetto Definitivo, 2023

Come detto, l'area destinata alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico è suddivisa in 5 lotti, individuati con lettere da B a D, ciascuno di essi a sua volta suddiviso in altre sotto aree numerate progressivamente (Figura 4.4).

Nel dettaglio, l'impianto risulta suddiviso nelle seguenti aree e sottoaree:

LOTTO B1

- Area B1.1
- Area B1.2
- Area B1.3
- Area B1.4
- Area B1.5

LOTTO B2

- Area B2.6
- Area B2.7
- Area B2.8 (senza strutture a causa della ridotta estensione)
- Area B2.9
- Area B2.10

LOTTO B3

- Area B3.11 (senza strutture a causa della ridotta estensione)

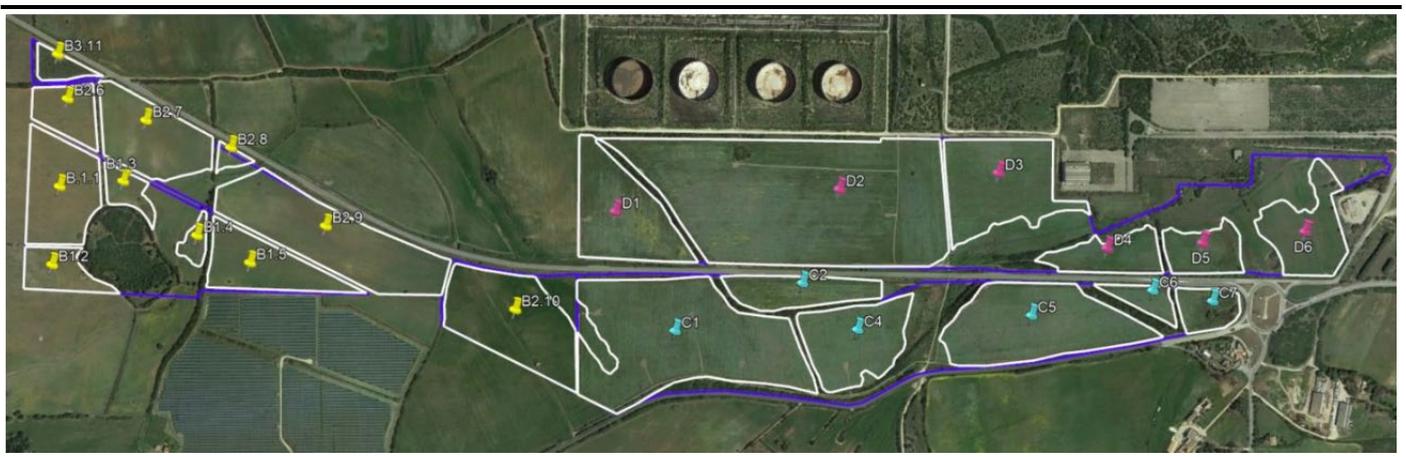
LOTTO C

- Area C1
- Area C2
- Area C3 (senza strutture a causa della ridotta estensione)
- Area C4
- Area C5
- Area C6 (adibita ad area BESS e cabinati)
- Area C7

LOTTO D

- Area D1
- Area D2
- Area D3
- Area D4
- Area D5
- Area D6.

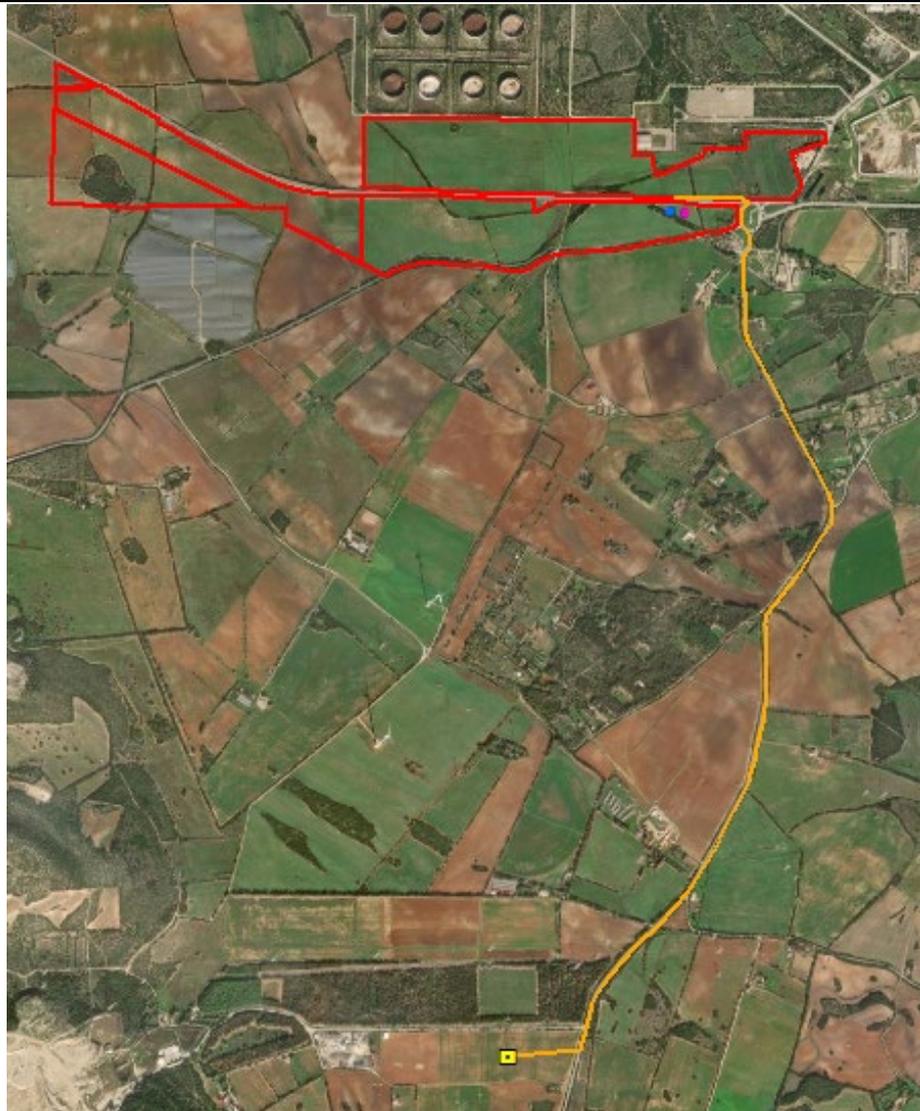
Figura 4.4 Identificazione lotti di impianto



Fonte: Progetto Definitivo, 2023

Come detto, l'impianto fotovoltaico sarà costituito da 5 sottocampi e da 15 inverter posizionati all'interno di altrettante cabine di conversione e trasformazione, per una potenza complessiva di circa $50,6 \text{ MW}_p$. Il sistema di accumulo BESS avrà una potenza utile pari a 15 MW (60 MWh), e parte dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico andrà ad alimentare un impianto di produzione di idrogeno (non oggetto del presente studio) della potenza di 1 MW.

Il progetto prevede inoltre la costruzione di un cavidotto di connessione di tipo interrato, a 36 kV con lunghezza pari a circa 4 km, che collegherà l'impianto alla nuova Stazione Elettrica di Terna, denominata Fiume Santo 2. Il cavidotto correrà perlopiù su strade esistenti (Figura 4.5).

Figura 4.5 Inquadramento tracciato di connessione

- BESS
- CABINA MTR
- SE FIUME SANTO 2
- LINEA DI CONNESSIONE
- PERIMETRO

Fonte: Progetto Definitivo, 2023

4.4.1 Configurazione di Impianto e Connessione

L'impianto fotovoltaico presenterà le seguenti componenti:

- **n. 93.678 moduli fotovoltaici da 540 Wp;**
- **Strutture di sostegno dei moduli** ad "inseguimento solare" ("tracker" o "inseguitori"), monoassiali ed infisse nel terreno mediante pali metallici;
- **n. 15 inverter di stringa** di potenza massima in uscita pari a 4.400 kVA, con tensione nominale in uscita di 660 V;



- **n. 15 cabine di conversione e trasformazione** prefabbricate, assemblate con inverter centralizzati, trasformatori AT/BT (36/0,66 kV) e quadri di alta tensione, dotate di vasca di fondazione prefabbricata in Calcestruzzo Armato Vibrato (C.A.V.) e posate su un magrone di allettamento;
- **n. 1 sistema di accumulo (BESS)** di potenza nominale installata sarà pari a 15 MW (60 MWh);
- **n. 1 Main Technical Room Fotovoltaico (MTR FV);**
- **n.1 Main Technical Room BESS;**
- **n.1 cabina "AUX e monitoraggio"** dove verrà allocato il trasformatore relativo ai servizi ausiliari e il sistema di monitoraggio dell'impianto fotovoltaico.

Le aree identificate per la realizzazione dell'impianto in progetto risultano ben servite dalla viabilità pubblica principale, vi si accede infatti sia dalla S.P.57 che dalla S.P.34. La S.P.57 taglia orizzontalmente l'impianto e si collega ad una rete di altre strade provinciali, tra cui la S.P.34 e la S.P.42, che rendono facilmente raggiungibile l'area di progetto.

L'impianto sarà inoltre dotato di impianto di videosorveglianza e di un sistema locale di gestione e controllo integrato dell'impianto (impianto SCADA).

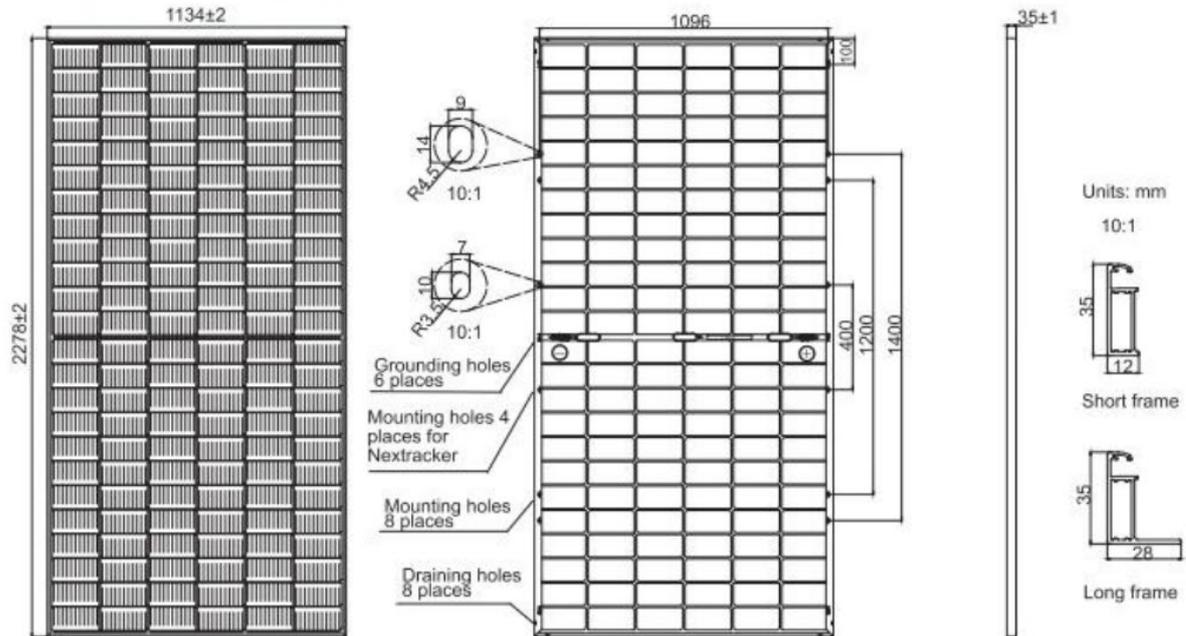
Nei successivi paragrafi si riporta la descrizione dei principali componenti d'impianto; per dati di tecnici maggior dettaglio si rimanda al Progetto riportato in **Allegato 1**.

4.4.1.1 Moduli Fotovoltaici e opere elettriche

I moduli fotovoltaici selezionati per la realizzazione dell'impianto avranno una potenza nominale di 540 Wp. L'impianto fotovoltaico, nel complesso, sarà costituito da n. 93.678 moduli fotovoltaici.

L'impianto fotovoltaico avrà una potenza complessiva di circa 50,6 MWp.

I componenti elettrici e meccanici installati saranno conformi alle normative tecniche in vigore e tali da garantire le performance complessive previste per l'impianto.

Figura 4.6 Dettaglio del Pannello Fotovoltaico

Fonte: Progetto Definitivo, 2023

4.4.1.2 Strutture di Supporto dei Moduli con Inseguitore Solare

La tipologia di struttura utilizzata sarà di tipo Tracker e sarà costituita da una stringa di 26 moduli.

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 la cui profondità di infissione sarà valutata nelle successive fasi progettuali a valle di studi specialistici; inoltre, laddove necessario, esaminate tipologia e conformità del terreno, si valuterà di procedere con la tecnica di infissione mediante preforo di dimensioni da stabilire in seguito.

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 con un angolo di Rotazione di $\pm 50^\circ/60^\circ$.

Le strutture fotovoltaiche previste per l'impianto in oggetto sono di due tipologie:

- struttura tracker 2x13, di dimensioni 15,30 m x 4,85 m;
- struttura tracker 2x26, di dimensioni 31,00 m x 4,85 m.

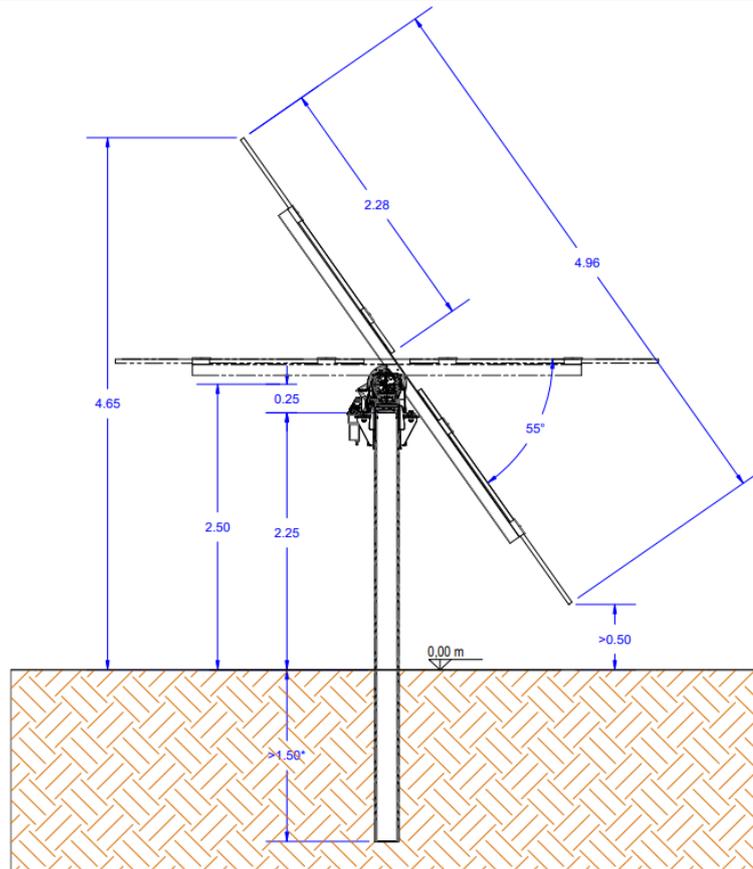
L'altezza delle strutture sarà variabile in funzione della rotazione dell'asse, tra i 2,50 m circa e i 4,65 m; l'altezza minima da terra sarà comunque garantita a minimo 0,50 m dal suolo. In tutti i casi il pitch di progetto sarà pari a 9,50 m.

L'insieme di 26 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 5 sottocampi, i quali afferiscono agli inverter centralizzati.

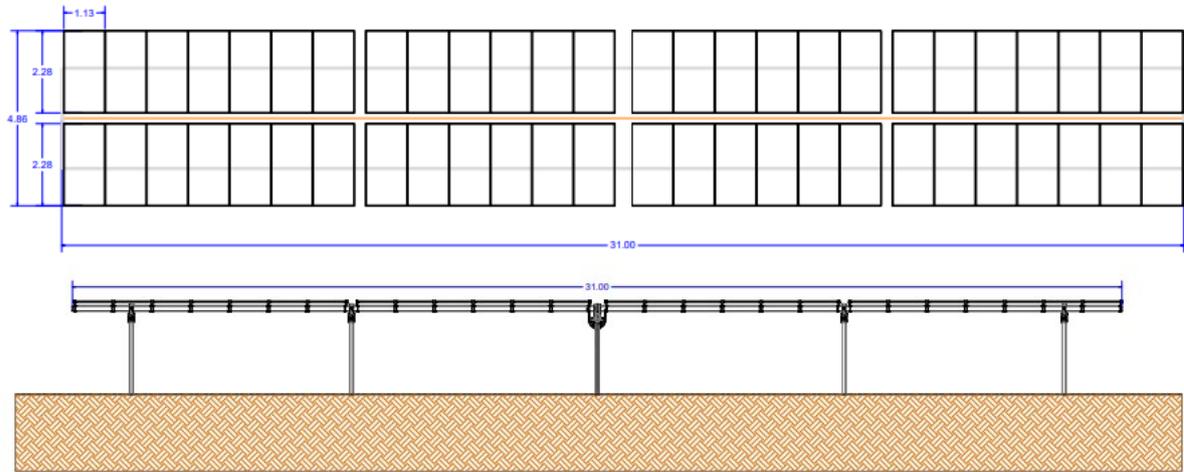
È prevista inoltre l'installazione di string box aventi la funzione di raccogliere la corrente continua in bassa tensione prodotta dalle stringhe e trasmetterla agli inverter, per la conversione da corrente continua a corrente alternata.

Figura 4.7 Struttura Tracker



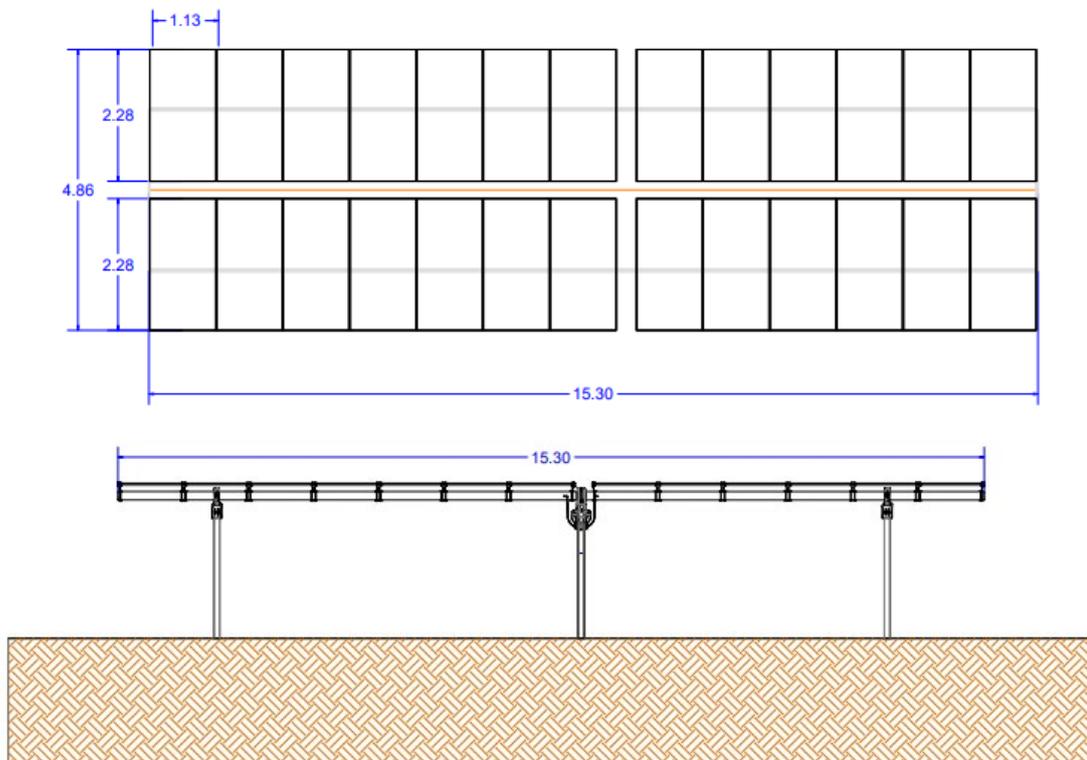
Fonte: Progetto Definitivo, 2023

Figura 4.8 Vista dall'Alto e Frontale delle Strutture di Sostegno dei Moduli (configurazione 2x26)

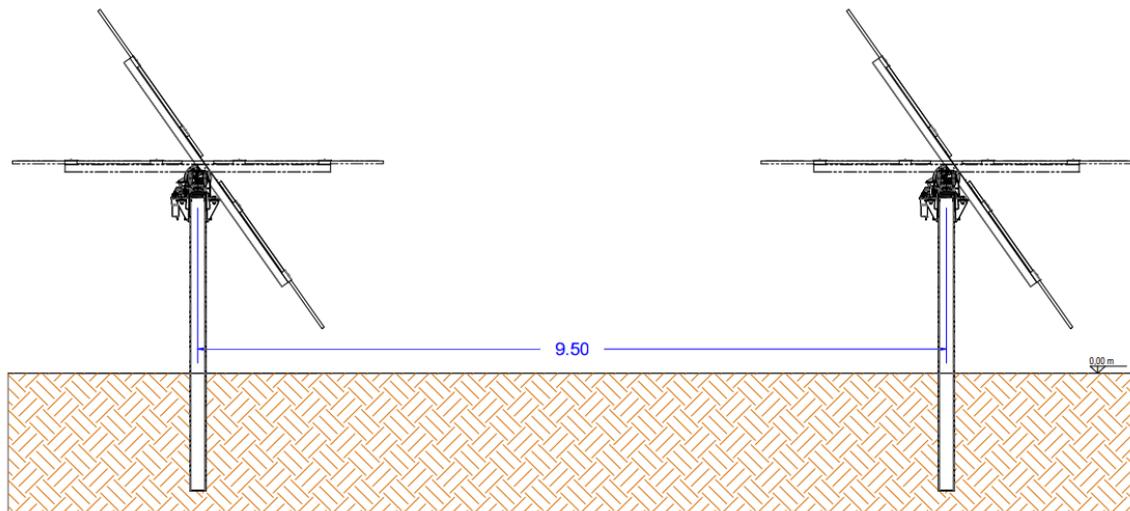


Fonte: Progetto Definitivo, 2023

Figura 4.9 Vista dall'Alto e Frontale delle Strutture di Sostegno dei Moduli (configurazione 2x13)



Fonte: Progetto Definitivo, 2023

Figura 4.10 Dettaglio Pitch tra le Strutture di Sostegno dei Moduli

Fonte: Progetto Definitivo, 2023

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. 15 inverter posizionati all'interno di altrettante cabine di conversione e trasformazione (PS).

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;
- Range di temperatura consentita -25 °C ÷ 60 °C.

4.4.1.4 Cabina di Conversione e Trasformazione ed Impianto di Accumulo

Le cabine (power station) saranno prefabbricate in c.a.v., assemblate con inverter centralizzati, trasformatori AT/BT (36/0,66 kV) e quadri di alta tensione, dotate di vasca di fondazione prefabbricata in c.a.v. e posate su un magrone di allettamento.

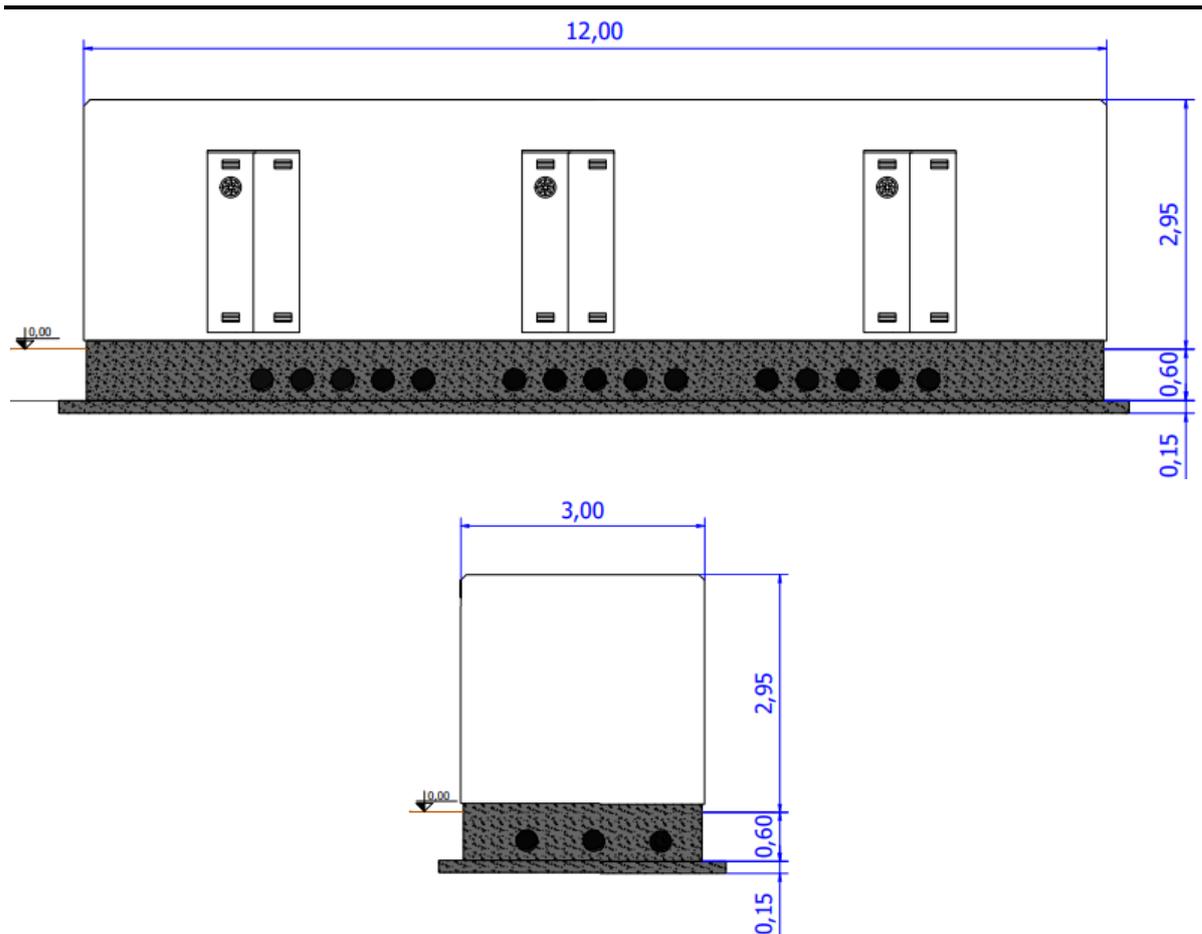
Le cabine saranno internamente suddivise nei seguenti tre vani:

- 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 15 cabine di conversione e trasformazione ed 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 FV) per poi essere ceduta a Terna.

Figura 4.11 Prospetto PS fronte (in alto) e laterale (in basso)



Fonte: Progetto Definitivo, 2023

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

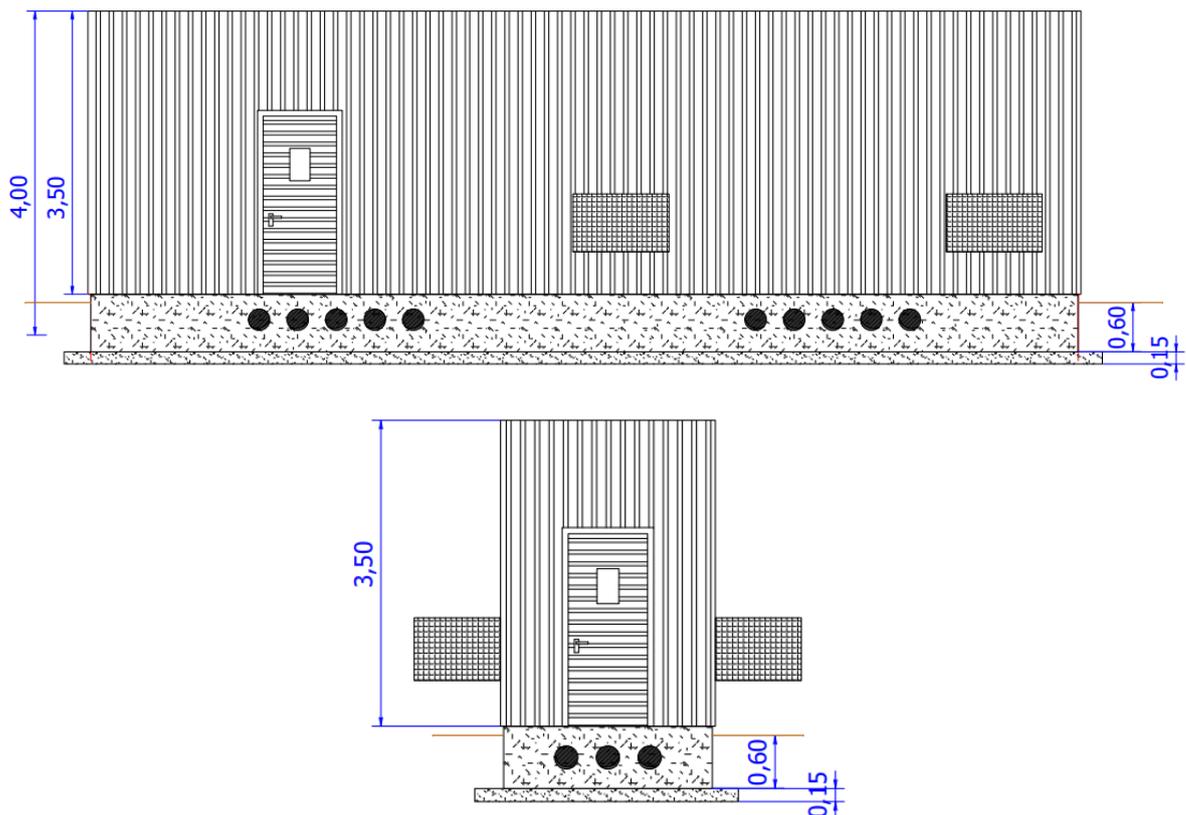
- BAT: batteria di accumulatori elettrochimici, del tipo agli ioni di Litio;
- BMS: il sistema di controllo di batteria (Battery Management System);
- BPU: le protezioni di batteria (Battery Protection Unit);
- PCS: il convertitore bidirezionale caricabatterie-inverter (Power Conversion System);
- EMS: 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. 7 PS skid Sungrow SC3150HV-MV (dimensioni: 6.058 x 2.438 x 2.896 mm, container da 20 piedi) e da n. 20 container batterie Sungrow ST3440KWH (dimensioni: 12.192 x 2.438 x 2.896 mm, container da 40 piedi).

La potenza nominale ai fini della connessione sarà pari a 15 MW/60 MWh. Le unità di conversione e trasformazione sono costituite da un sistema che combina inverter, trasformatore AT/BT e quadro AT. Tali unità saranno connesse alla cabina di raccolta BESS (MTR BESS) a sua volta collegata alla cabina di raccolta MTR FV che sarà connessa alla SE Terna Fiume Santo 2.

Il BESS sarà costituito da batterie agli ioni di litio. Nel caso in esame, le batterie saranno installate all'interno di container che saranno appoggiati su una struttura in cemento armato, tipicamente costituita da una vasca di fondazione prefabbricata in C.A.V. posata su un magrone di allettamento.

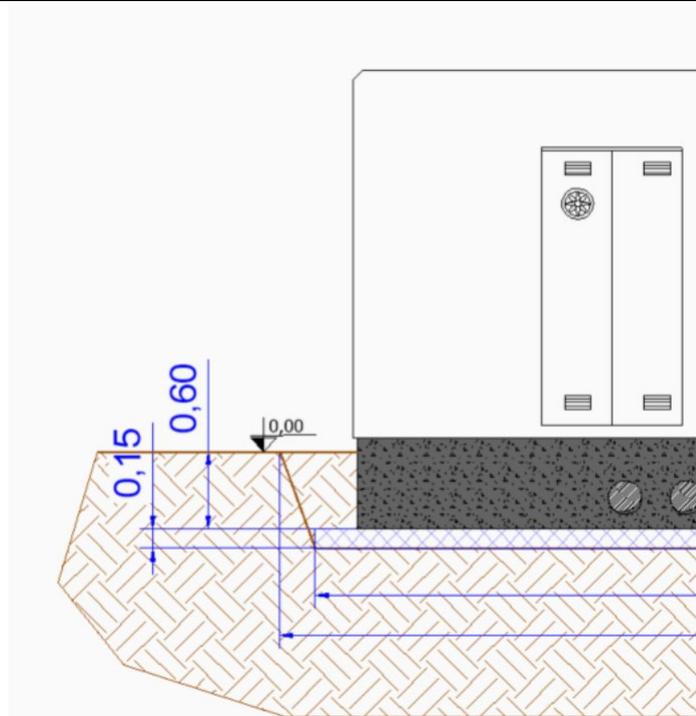
Figura 4.12 Container batteria prospetto fronte (in alto) e laterale (in basso)



Fonte: Progetto Definitivo, 2023

Come descritto sopra, le Power Station (PS) previste nelle aree di impianto e i cabinati presenti nell'area BESS saranno tutti prefabbricati e dotati di una propria vasca di fondazione portacavi in C.A.V..

La struttura così progettata poggerà su un magrone di allettamento in calcestruzzo rinforzato con rete metallica elettrosaldata. Lo scavo avrà una profondità complessiva di 0,75 m sotto il piano campagna, dei quali i primi 0,15 m saranno occupati dal magrone di allettamento.

Figura 4.13 Tipologico di scavo di fondazione cabinati

Fonte: Progetto Definitivo, 2023

4.4.1.5 Cabina di Raccolta MTR FV e MTR BESS

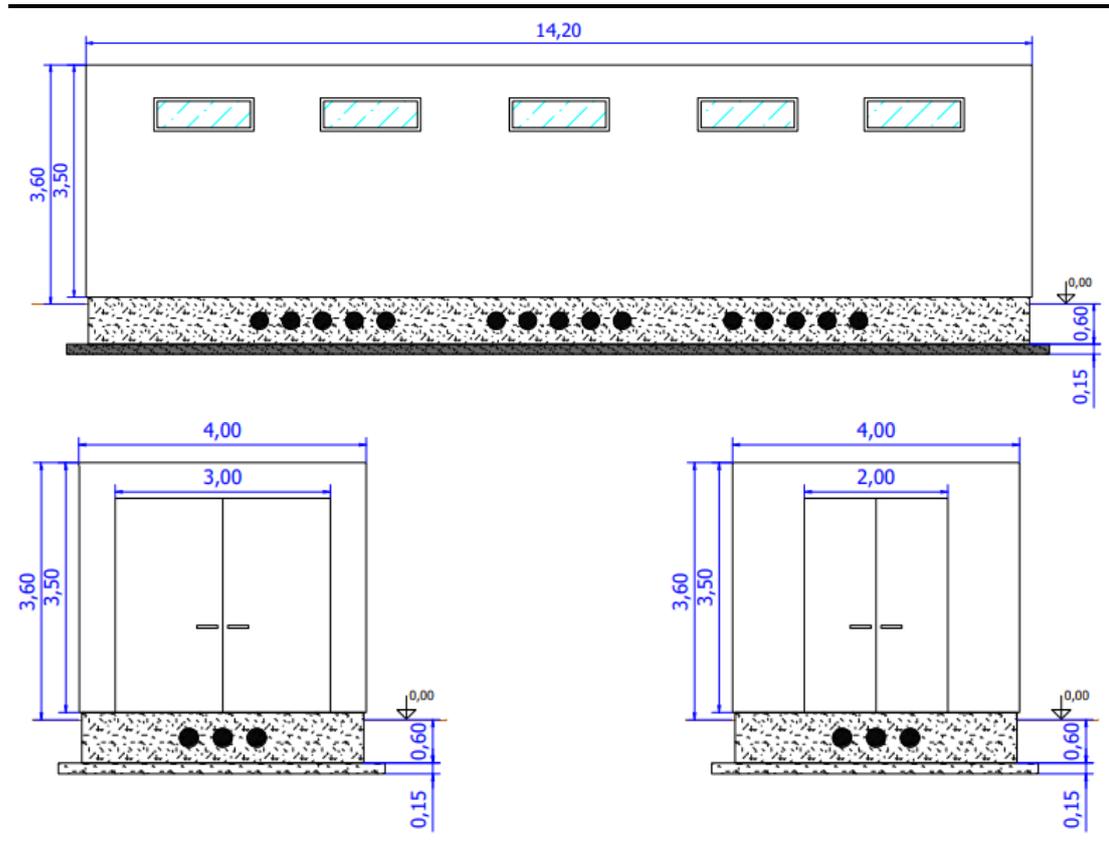
Saranno presenti due cabine di raccolta, la MTR BESS, a cui saranno collegati tutti gli skid facenti parte del sistema di accumulo, e la MTR FV a cui sarà collegata oltre l'appena citata MTR BESS, anche l'impianto di produzione idrogeno e i 5 sottocampi che raccoglieranno l'intera produzione del campo fotovoltaico.

Dalla MTR FV partirà il cavidotto a 36 kV che consentirà il trasporto dell'intera energia prodotta dal campo fotovoltaico fino al punto di consegna della rete di trasmissione nazionale.

Il progetto delle cabine di raccolta (MTR BESS e MTR FV) prevede che sia l'entrata che l'uscita dei cavi AT (36 kV) avvenga mediante posa interrata al fine di garantire poi, in uscita dalla MTR FV, il raccordo con la stazione RTN.

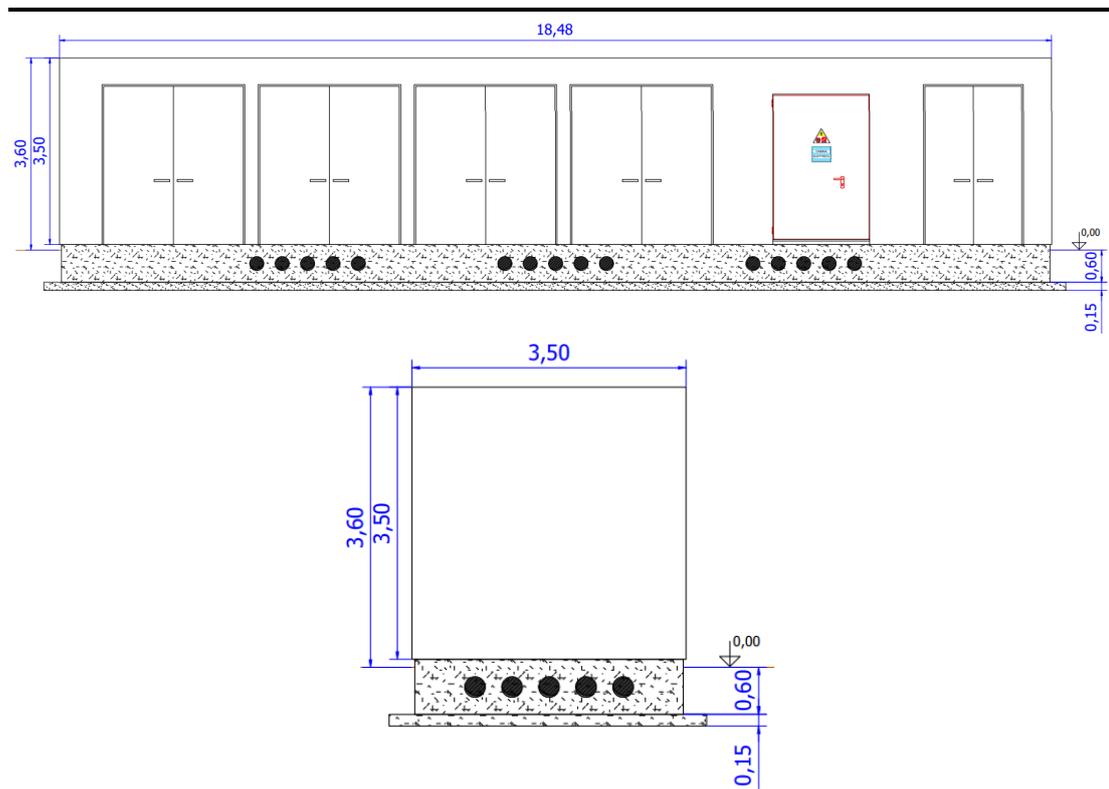
All'interno delle cabine di raccolta saranno installati i relativi quadri AT e gli impianti BT ausiliari.

Figura 4.14 Cabina MTR FV – Prospetto fronte/retro



Fonte: Progetto Definitivo, 2023

Figura 4.15 Cabina MTR BESS – Prospetto frontale e laterale



Fonte: Progetto Definitivo, 2023

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 11_ENE_2023 25 di 42
--	-----------------------	------------------------------

In prossimità della MTR FV sarà presente un'altra cabina, denominata "AUX e monitoraggio", dove sarà allocato sia il trasformatore per i servizi ausiliari che il sistema di controllo e monitoraggio dell'impianto fotovoltaico.

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 (PS) e fra queste e la MTR FV (che raccoglierà anche la rete AT del sistema di accumulo BESS afferente alla MTR BESS) per poi raggiungere la SE Terna.

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 che convergeranno verso la cabina di raccolta (MTR FV) a cui sarà collegato anche il sistema di accumulo BESS (convergente in prima battuta nella MTR BESS) e l'impianto di produzione di idrogeno (quest'ultimo non oggetto di questa relazione).

Dalla MTR FV 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'elettrodotto si comporrà delle seguenti sezioni della rete AT:

- la rete di raccolta dell'energia prodotta dai 5 sottocampi presenti, costituiti da linee che collegano i quadri AT delle cabine di trasformazione (PS) in configurazione entra-esce che confluiranno nella MTR FV;
- la rete di raccolta dell'energia prodotta dai 7 skid BESS presenti, costituiti da linee che collegano i relativi quadri AT alla cabina di raccolta BESS (MTR BESS) e dalla linea che collega la MTR BESS alla MTR FV;
- la rete di vettoriamento che collega la cabina di raccolta (MTR FV) 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. Solo per il collegamento AT fra MTR FV e stazione Terna verrà utilizzato un analogo cavo, sempre con posa in tubo interrato, con conduttori in rame anziché in alluminio.

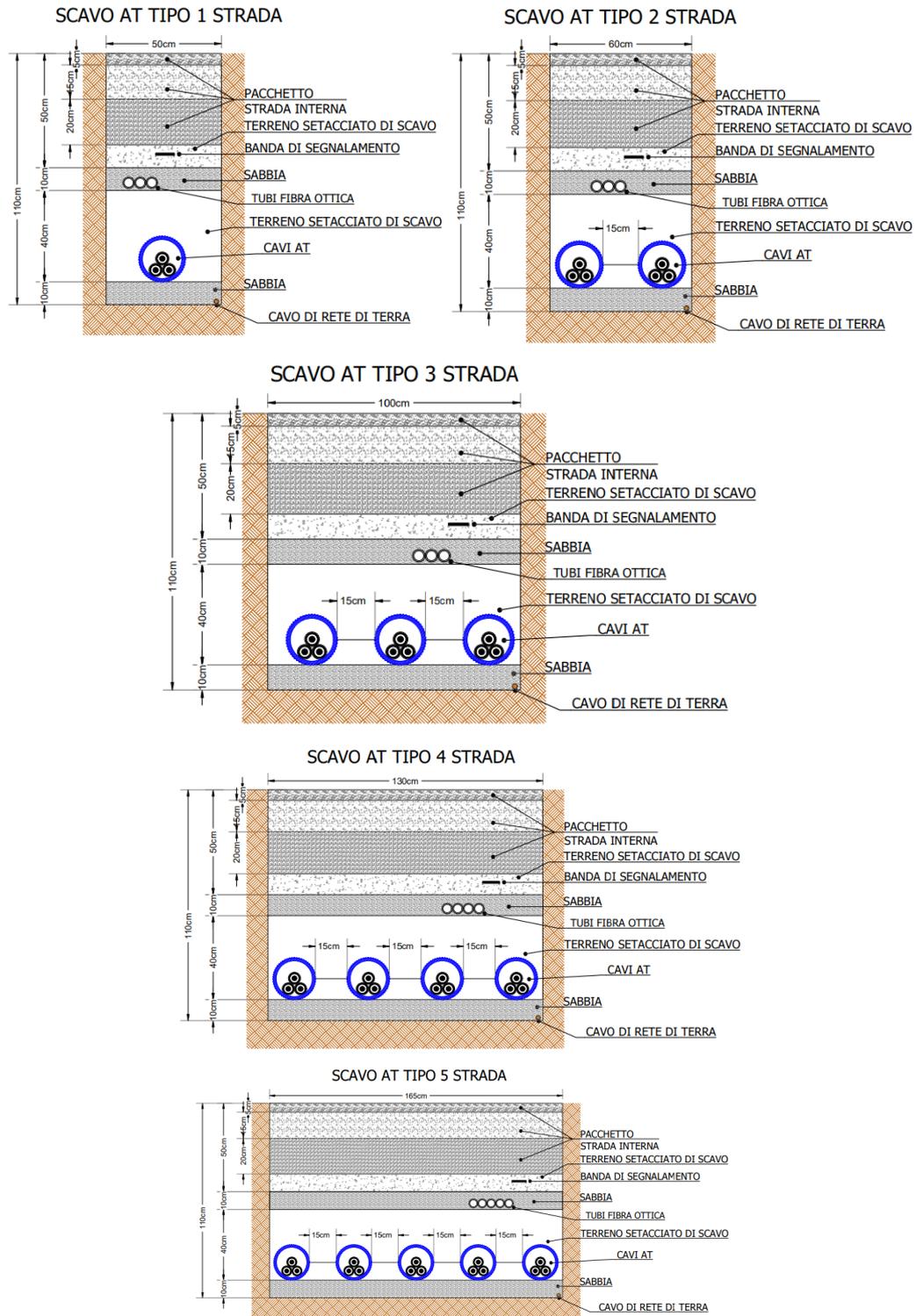
I cavi saranno posati in apposita tubazione, ad una profondità di 1 m, quota piano di posa (tranne per il cavidotto AT esterno che sarà interrato in tubo ad una profondità di 1,2m), su di un letto di sabbia dello spessore di 10 cm circa. Le tubazioni saranno ricoperte da terreno setacciato da scavo e, a seconda dei casi, da opportuno pacchetto stradale. Con funzione di segnalazione, poco sopra la tubazione sarà posato un nastro di segnalazione in PVC.

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.

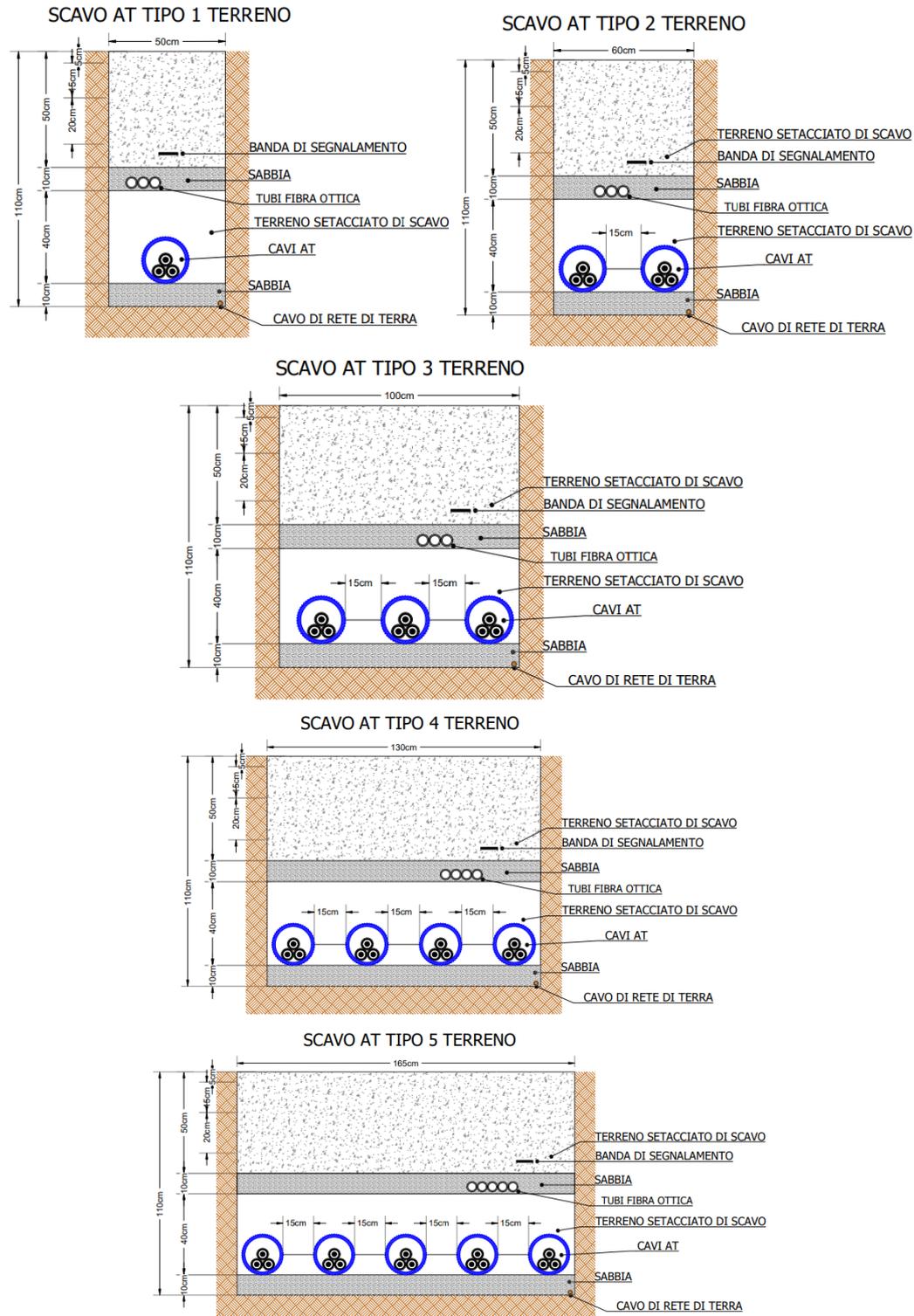
La scelta delle sezioni dei cavi è stata fatta considerando le correnti di impiego e le portate dei cavi per la tipologia di posa, considerando anche che devono essere minimizzate le

perdite. Sono state utilizzate preliminarmente sezioni a 95, 185 e 630 mm² con tensione nominale 26/45 kV.

Figura 4.16 Dettaglio sezioni di posa del cavidotto AT – Strada



Fonte: Progetto Definitivo, 2023

Figura 4.17 Dettaglio sezioni di posa del cavidotto AT – Terreno

Fonte: Progetto Definitivo, 2023

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

Nell'attraversamento di aree private fino all'imbocco delle strade pubbliche sarà essere segnalata la presenza dell'elettrodotto interrato posizionando opportuna segnaletica. Su viabilità pubblica, invece, si dovranno apporre in superficie opportune paline segnaletiche

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 11_ENE_2023 28 di 42
--	-----------------------	------------------------------

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.

Per la realizzazione dei cavidotti, saranno eseguiti scavi di profondità variabile tra 0,60 m e 1,30 m, e di larghezza variabile in funzione dei cavidotti da porre in opera. Per la loro esecuzione si procederà con le seguenti fasi:

- scavo;
- allettamento in sabbia;
- posa dei cavi;
- riempimento con sabbia;
- rinterro con materiale arido proveniente dagli scavi, setacciato se necessario;
- posa dei cavidotti per cavi dati;
- riempimento con sabbia;
- rinterro con materiale arido proveniente dagli scavi, setacciato se necessario, con posa della banda di segnalamento;
- eventuale ripristino della pavimentazione stradale nel caso di attraversamenti di strade asfaltate e brecciate.

4.4.1.7 Recinzione Perimetrale e Viabilità Interna

Il sito della centrale fotovoltaica sarà dotato di recinzioni in rete metallica galvanizzata a delimitare le aree di proprietà, e da cancelli carrabili per consentirne l'accesso. La rete metallica prevista avrà altezza pari a circa 2,00 m, a cui verranno aggiunti 0,30 m di filo



a rasoi e sarà fissata al terreno con pali verticali di supporto, distanti gli uni dagli altri 2,50 m, direttamente infissi nel terreno con profondità da valutare oppure, ove necessario, con eventuali plinti di fondazione.

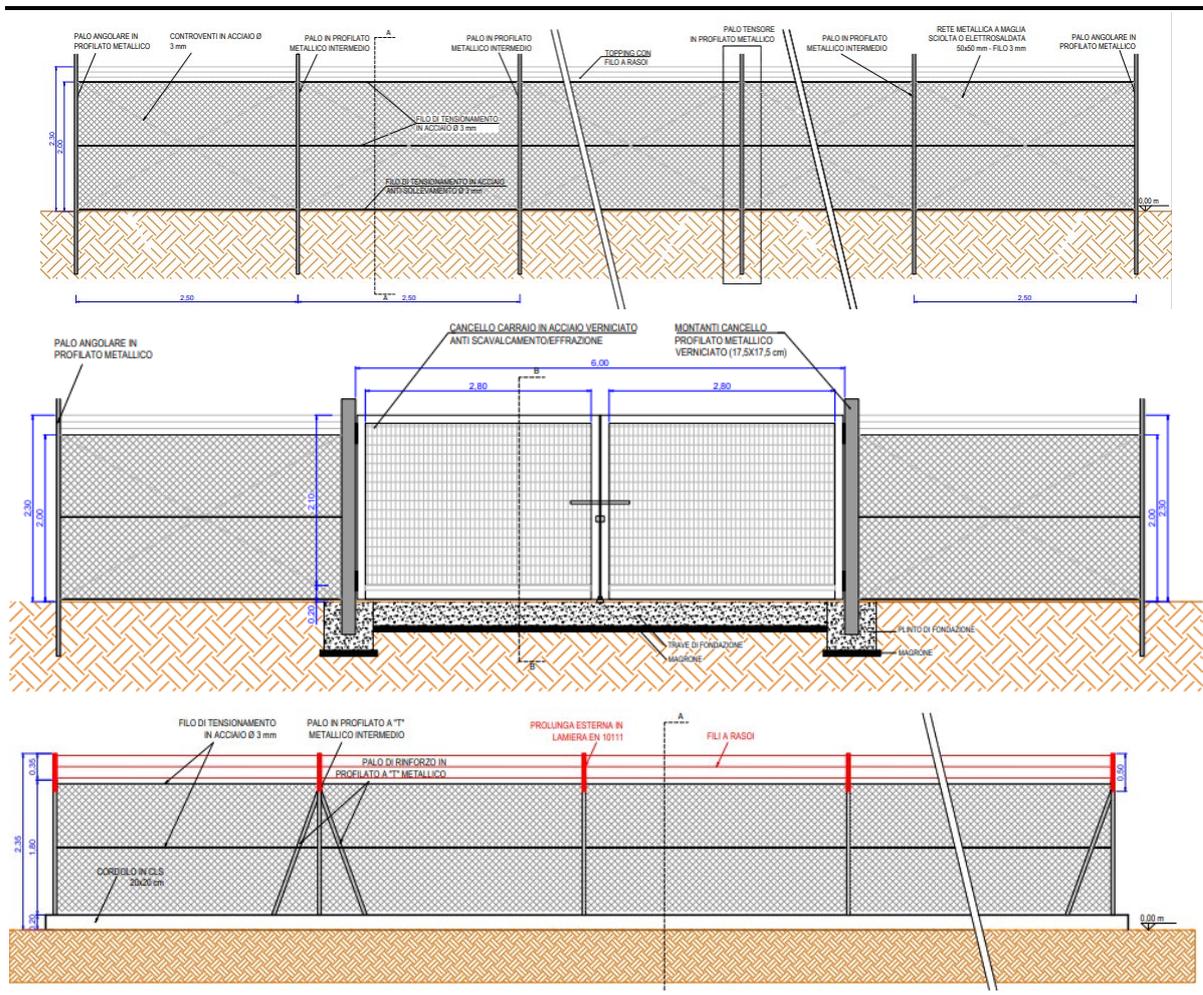
Vi sono parti di impianto già provviste di recinzione, di altezza pari a 1,80 m annegati in un cordolo a vista di altezza pari a circa 0,20 m. In questi casi verrà implementata la recinzione esistente con un pezzo speciale utile per uniformarne l'altezza ai tratti di nuova realizzazione. Il cancello d'ingresso, a doppia anta a battente di larghezza pari a 6 m, idoneo al passaggio dei mezzi pesanti, sarà realizzato in acciaio zincato, sorretto da pilastri in scatolare metallico, a loro volta fissati ad una apposita struttura di sostegno in cemento armato.

Sono inoltre presenti tratti di viabilità esistente, alcuni con sezione stradale di 3,50 m ed altri con sezione stradale di 3,00 m. Questi verranno utilizzati ed implementati con una nuova rete di strade, per garantire la circolazione agevole dei mezzi all'interno delle aree di impianto.

Per l'esecuzione dei nuovi tratti sarà effettuato uno scotico con pulizia e compattazione del tracciato, e la successiva realizzazione del pacchetto stradale così formato:

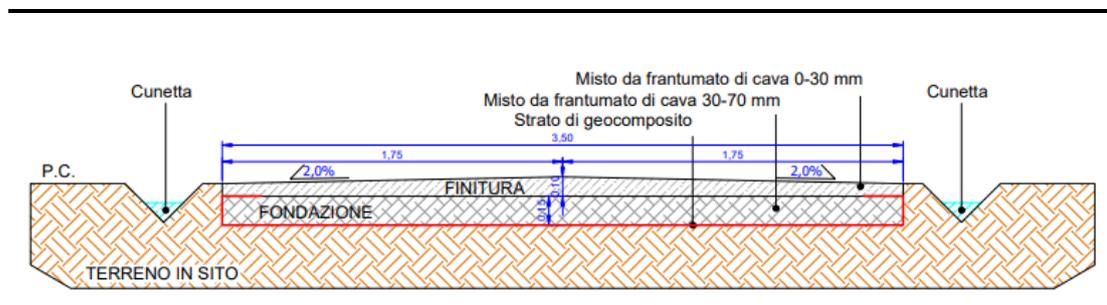
- Strato di geo composito direttamente a contatto con il terreno naturale compattato;
- Uno strato di fondazione, di spessore pari a 15 cm, realizzato con massicciata di pietrame di pezzatura variabile tra 30 e 70 mm;
- Uno strato di finitura, di spessore pari a 10 cm, di misto granulare stabilizzato di pezzatura da 0 a 30 mm, compattato.

Figura 4.18 Recinzione da realizzare (in alto e al centro) ed esistente (in basso)



Fonte: Progetto Definitivo, 2023

Figura 4.19 Viabilità interna - Sezione tipologica in trincea



Fonte: Progetto Definitivo, 2023

4.4.1.8 Regimentazione acque meteoriche

Non si rileva la necessità di un sistema di regimentazione delle acque, in quanto la superficie netta 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. Per approfondimenti, si rimanda all'elaborato SY2400BGRU00001 Relazione tecnica descrittiva_EM00 (**Allegato 1**).

4.4.2 Produzione Attesa di Energia

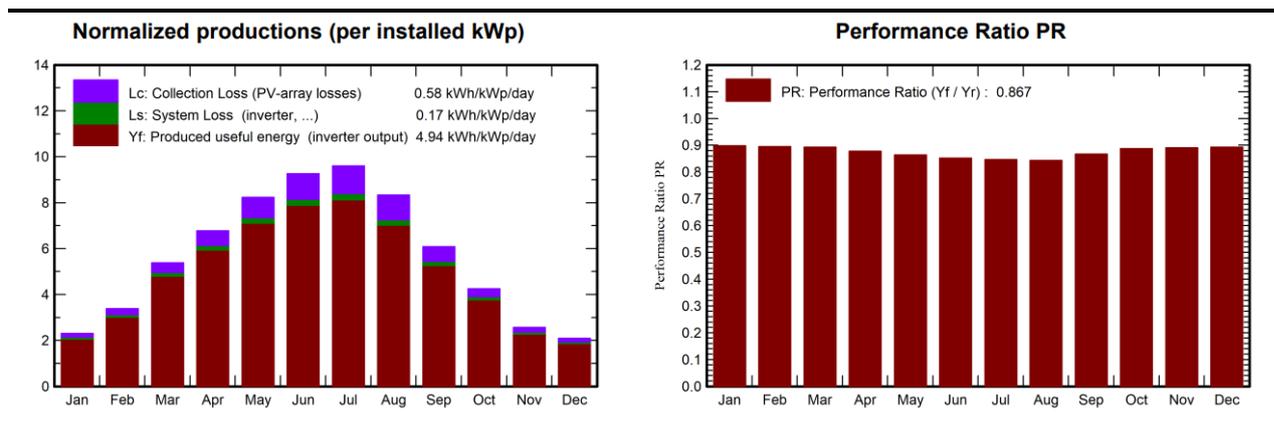
La produzione di energia elettrica in corrente alternata dell'impianto fotovoltaico in studio, di potenza complessiva di circa 50,6 MW_p, viene calcolata a partire dai dati di producibilità annua considerando una vita utile dell'impianto pari a 30 anni e ipotizzando un tasso di decadimento delle prestazioni in funzione delle garanzie dichiarate dei moduli.

L'energia totale attesa è pari a **91.285,4 MWh/anno** e la produzione specifica è pari a **1.805 (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 **86,72%**.

Tabella 4.2 Dati Energetici

Potenza complessiva	50,6 MW _p
Irraggiamento orizzontale globale	1.663 kWh/m ²
Producibilità annua (immessa in rete)	91.285 MWh/anno
Producibilità specifica	1.805 (kWh/kWp)/anno
Vita attesa	30 anni
Performance Ratio (PR)	86,72%

Figura 4.20 Stima mensile della producibilità attesa



Fonte: Progetto Definitivo, 2023

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 14 mesi.

Per il dettaglio delle tempistiche delle attività di realizzazione si faccia riferimento al Progetto (**Allegato 1**, elaborato SY2400BJRG00029 Cronoprogramma lavori di costruzione).



A fine vita, ovvero a 30 anni dall'allaccio, è prevista la dismissione dell'impianto. Si prevede, per i lavori di dismissione, una durata complessiva di circa 11 mesi (**Allegato 1** Progetto, elaborato SY2400BJRG00030 Cronoprogramma lavori di dismissione).

4.4.4 Fase di Cantiere

La costruzione dell'impianto verrà avviata a valle del rilascio dell'Autorizzazione Unica, a completamento del Procedimento Unico, 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. Preparazione delle aree di cantiere

- posa di recinzioni e cancellate
- accessi
- servizi igienici
- zone di carico e scarico
- realizzazione impianto elettrico di cantiere
- realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere
- allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali

2. Preparazione sito

- taglio di alberi ed estirpazione ceppaie
- taglio di arbusti e vegetazione in genere
- realizzazione della viabilità di cantiere
- scavo di pulizia generale dell'area di cantiere

3. Realizzazione recinzione di impianto

4. Realizzazione viabilità di campo

- scavo a sezione obbligata
- formazione di fondazione stradale

5. Realizzazione campo fotovoltaico

- montaggio di strutture reticolari in acciaio
- realizzazione di impianto solare fotovoltaico



- realizzazione impianti elettrici
- posa di pali per videosorveglianza e antintrusione
- realizzazione strutture prefabbricate - Cabine
- cablaggio elettrico

6. Realizzazione cavidotti esterni

7. Smobilizzo del cantiere

- pulizia generale dell'area di cantiere
- smobilizzo del cantiere
- messa a dimora di piante.

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 Fiumesanto 2.

Il terreno movimentato per gli scavi e non utilizzato per i rinterri 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*).

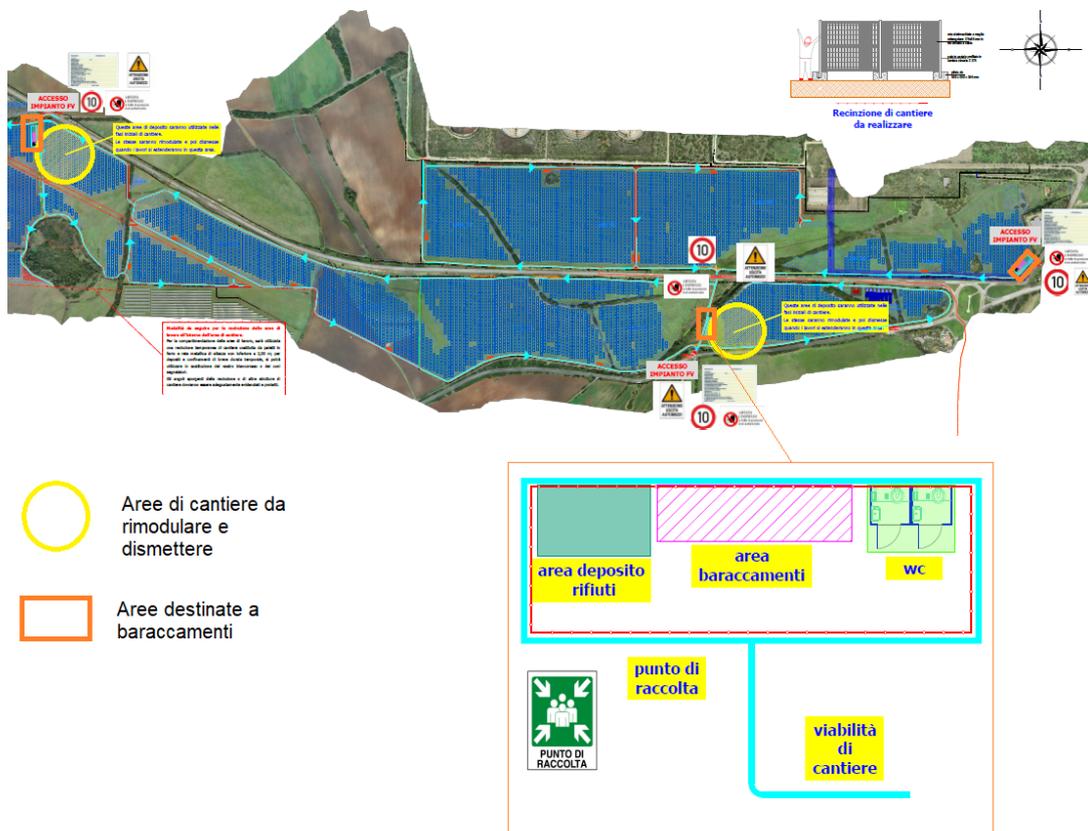
Per l'area cantiere si prevede:

- 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 rete metallica di altezza non inferiore a 2 m; per depositi e confinamenti di breve durata temporale, si potrà utilizzare in sostituzione del nastro biancorosso o dei cono segnalatori.

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

Figura 4.21 Stralcio planimetria area di cantiere



Fonte: Progetto Definitivo, 2023

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 30 anni dall'entrata in esercizio.

Tale operazione prevede la rimozione di recinzione, cabine elettriche, sistema di illuminazione e antintrusione, strutture portamoduli, moduli fotovoltaici, cavi elettrici, pozzetti, quadri elettrici, viabilità interna, ecc..

Nello specifico la dismissione dell'impianto prevede le seguenti fasi:

- FASE 1 – Smontaggio di moduli fotovoltaici e degli string box, e rimozione delle strutture di sostegno.
- FASE 2 – Rimozione dei cavidotti interrati, previa apertura degli scavi.
- FASE 3 – Rimozione delle cabine elettriche e di raccolta.
- FASE 4 – Rimozione del sistema di videosorveglianza.
- FASE 5 – Demolizione della viabilità interna.
- FASE 6 – Rimozione della recinzione e del cancello.
- FASE 7 – Ripristino dello stato dei luoghi.

FASE 1 – Smontaggio di moduli fotovoltaici e degli string box, e rimozione delle strutture di sostegno

I moduli fotovoltaici saranno dapprima disconnessi dai cablaggi, poi smontati dalle strutture di sostegno, ed infine disposti, mediante mezzi meccanici, sui mezzi di trasporto per essere conferiti a discarica autorizzata idonea allo smaltimento dei moduli fotovoltaici.

Non è prevista la separazione in cantiere dei singoli componenti di ogni modulo (vetro, alluminio e polimeri, materiale elettrico e celle fotovoltaiche). Ogni pannello, arrivato a fine ciclo di vita, viene considerato un RAEE, cioè un Rifiuto da Apparecchiature Elettriche o Elettroniche. Per questo motivo, il relativo smaltimento deve seguire determinate procedure stabilite dalle normative vigenti.

Le strutture di sostegno metalliche, essendo del tipo infisso, saranno smantellate nei singoli profilati che le compongono, e successivamente caricate su idonei mezzi di trasporto per il successivo conferimento a discarica. I profilati infissi, invece, saranno rimossi dal terreno per estrazione e caricati sui mezzi di trasporto.

FASE 2 – Rimozione dei cavidotti interrati, previa apertura degli scavi

Per la rimozione dei cavidotti interrati si prevede: la riapertura dello scavo fino al raggiungimento dei corrugati, lo sfilaggio dei cavi ed il successivo recupero dei cavidotti

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 11_ENE_2023 36 di 42
---	-----------------------	------------------------------

dallo scavo. Ognuno degli elementi così ricavati sarà separato per tipologia e trasportato per lo smaltimento alla specifica discarica.

Unitamente alla rimozione dei corrugati dallo scavo si procederà alla rimozione della corda nuda di rame costituente l'impianto di messa a terra, che sarà successivamente conferita a discarica autorizzata secondo normative vigenti.

FASE 3 – Rimozione delle cabine elettriche e di raccolta

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.

Relativamente alle cabine BESS, preventivamente saranno smontati tutti gli apparati elettronici ivi contenuti e le batterie di accumulo. Come auspicato dalla Direttiva 2006/66/CE e recepita dal D.Lgs.188/2008, le batterie dovranno essere per quanto possibile smontate, trasformate e riciclate. Il produttore dei sistemi di accumulo dovrà essere iscritto all'apposito Registro Nazionale dei Produttori di Pile e Accumulatori e dovrà provvedere alla dismissione a fine ciclo.

FASE 4 – Rimozione del sistema di videosorveglianza

Gli elementi costituenti i sistemi di videosorveglianza e di antintrusione, quali pali, telecamere e fotocellule saranno smontati e caricati su idonei mezzi di trasporto per il successivo conferimento a discarica. Gli elementi interrati costituenti i medesimi sistemi, quali cavi, cavidotti e pozzetti, saranno rimossi e conferiti a discarica unitamente a cavi, cavidotti e pozzetti elettrici.

FASE 5 – Demolizione della viabilità interna

Tale demolizione sarà eseguita mediante scavo con mezzo meccanico, per una profondità di 40 cm, per la larghezza di 6 m. Il materiale così raccolto, sarà caricato su apposito mezzo e conferito a discarica.

FASE 6 – Rimozione della recinzione e del cancello

La recinzione sarà smantellata previa rimozione della rete dai profilati di supporto al fine di separare i diversi materiali per tipologia; successivamente i paletti di sostegno ed i profilati saranno estratti dal suolo.

Il cancello, invece, essendo realizzato interamente in acciaio, sarà preventivamente smontato dalla struttura di sostegno in c.a.. I materiali così separati saranno conferiti ad apposita discarica.

FASE 7 – Ripristino dello stato dei luoghi



Terminate le operazioni di rimozione e smantellamento di tutti gli elementi costituenti l'impianto, gli scavi derivanti dalla rimozione dei cavidotti interrati, dei pozzetti e delle cabine ed i fori risultanti dall'estrazione delle strutture di sostegno dei moduli e dei profilati di recinzione e cancello, saranno riempiti con terreno agrario. È prevista una leggera movimentazione della terra al fine di raccordare il terreno riportato con quello circostante.

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_x, SO₂, 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 Fumesanto 2.

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 300 m³ 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 (perlopiù imballaggi). A tale scopo si veda la Tavola C2 in **Allegato 11**, 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:

- Muletti/Pale gommate;
- Autocarri;
- Escavatori;
- Autobetoniere;
- Rulli;
- Battipalo;
- 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.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 11_ENE_2023 40 di 42
--	-----------------------	------------------------------

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 e rocce da 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;

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 11_ENE_2023 41 di 42
--	-----------------------	------------------------------

- 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 vigenti in materia di smaltimento rifiuti. Gli apparati elettrici ed elettronici saranno opportunamente disinstallati e avviati a smaltimento come 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 04 05 - Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici);
- 17 04 11 - Cavi (derivanti dalla rimozione dei collegamenti tra le cabine);
- 17 02 03 - Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici);
- 17 05 08 - Pietrisco (derivante dalla demolizione della viabilità);
- 17 05 04 - Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 (derivante dalla rimozione della ghiaia della viabilità).

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

